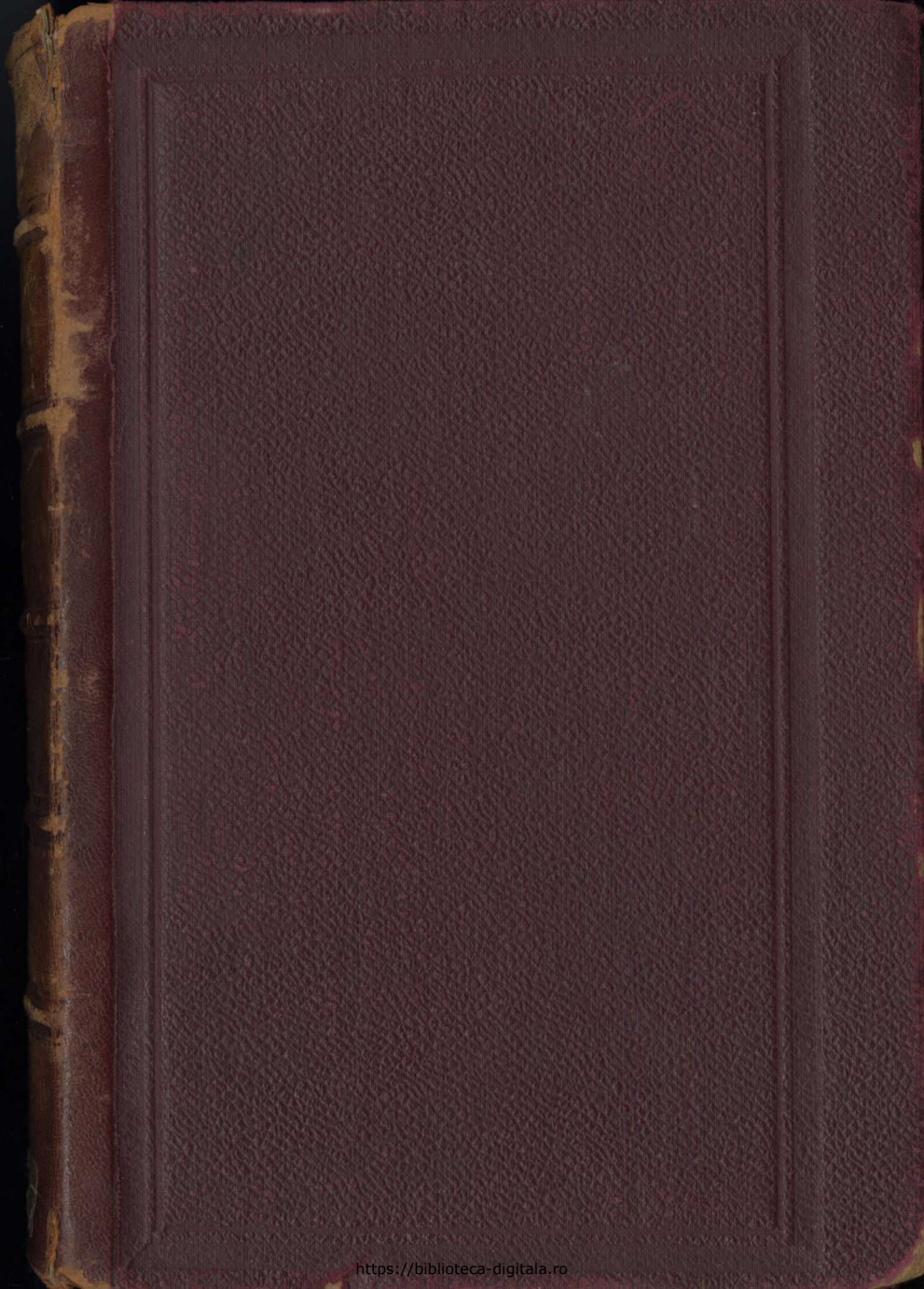






SOCIETATEA  
POLITEHNICĂ DIN ROMÂNIA  
BIBLIOTECA

Nr. 3112

Locul 174

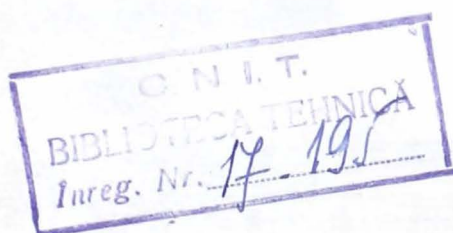


















ANUL XXI

No. 1.

IANUARIE 1905.

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE ODATĂ PE LUNĂ

2. 11-2  
Ce: 06.05.00



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## Sumarul

- |                                                                       |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. Darea de seamă a sedințelor Co-<br>mitetului și Adunării generale. | 7. Diverse.                                                              |
| 2. Alimentarea cu apă a orașului<br>Craiova.                          | 8. Corespondență.                                                        |
| 3. Asupra formulei lui Euler.                                         | 9. Reviste străine.                                                      |
| 4. Imbinarea tuburilor de bazalt.                                     | 10. Lista membrilor Societății la 1<br>Ianuarie 1905.                    |
| 5. Studiu asupra betonului armat.                                     | 11. Planșe relative la alimentarea<br>Craiovei și Distractorul Horsfall. |
| 6. Distractorul Horsfall din Zurich.                                  |                                                                          |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCURESCI

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — Strada Regală, — 19.

1905.



# Darea de seamă

A

## Comitetului asupra activității Societății și gestiunii financiare pe anul 1904.

---

*Domnilor Membrii,*

Comitetul Societății Politecnice are onoare a vă supune, conform statutelor, darea de seamă despre activitatea Societății și de gestiunea financiară, pe anul 1904.

Numărul membrilor Societății a fost la începutul acestui an de 394; — au fost propuși și admiși ca membri noi în cursul anului 18; — au demisionat din Societate și li s'a primit demisiile la 2 membri.

Societatea politecnică a avut durerea să piardă 3 din membri săi: Erbiceanu, Proca și Teohari, — la a căror înmormântare Societatea a luat parte direct sau reprezentată prin delegați.

Asemenea Societatea politecnică a fost reprezentată, depunând și o coroană, cu ocazia desvelirii monumentului lui Gogu Cantacuzino, fost membru al Societății.



În cursul acestui an Societatea a făcut o excursiune interesantă vizitând terenurile petrolifere din Câmpina și mărețele instalațiuni ale societății Steaua Română, — pentru care Societatea noastră a adus mulțumirile sale D-lui Gh. Boambă, delegatul Societății Steaua, precum și D-lor directori ai numitei Societăți, D-nii Spiess și Ozinga.

Tot cu această ocaziune Societatea politehică a vizitat și lucrările de beton armat ale podului peste Doftana, de pe șoseaua națională Câmpina-Buștenari, — prima lucrare mai însemnată de acest gen ce se construiește în țară.

Construcția localului Societății nu s'a putut aduce la îndeplinire în cursul anului din diferite motive: mai întâi s'a ivit un obstacol la aprobarea, de către Primăria Capitalei, a planurilor ce s'au depus încă de la 1 Maiu, — și anume Primăria ne a făcut cunoscut, în Iunie, că pe locul Societății trece un canal public, cerându-ne a reface planurile în consecință. A urmat de aci o intervenire din partea noastră, ca Primăria să mute canalul în chestiune, — la care intervenire nu s'a primit încă răspuns, cu toate insistările noastre.— Am primit însă o adresă din partea Primarului că ni s'a aprobat prelungirea termenului pentru începerea construcției localului. până la 1 Aprilie 1905.

În afară de aceasta ne a trebuit timp pentru studiarea și dresarea planurilor de detaliu. În curând însă vom putea începe construcția localului, având toate planurile de detaliu gata.

Redacția buletinului a continuat ca și în anul trecut, și buletinul a apărut în limitele materialului de care dispunea.

Din bilanțul aci alăturat se vede că situația financiară a Societății este bună. -- Gestiunea se încheie cu un escedent de lei 6757,22, din care revin fondului de manipulație lei 6016,592, — fondului social lei 669,40 și fondului de excursiuni lei 70,90.

Averea totală, după cursul pe ziua de azi se ridică la 112,82 lei.

Situațiunea financiară ar putea fi și mai bună dacă toți membri și-ar plăti regulat cotisațiile.

Cu durere însă trebuie să constatăm că aproape jumătate din membri nu 'și îndeplinesc această datorie, cu toate stăruințele ce s'au pus în acest scop.

Facem și cu această ocasiune un călduros apel către camarazii întârziați și îi rugăm să se pună cât mai curând la curent cu plata cotizațiunelor.

Aprobată în ședința comitetului din 13 Decembrie 1904.

„ „ adunarea generală „ 15 „ „

Secretar

*M. Gaicu.*

# Bilanțul veniturilor și cheltuelilor Societății pe

## VENITURI

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
|                                      | 1) <i>Fondul de</i> |
| Sold creditor din 1903 . . . . .     | lei 1836.76         |
| Dobânda capitalului social . . . . . | " 5269.—            |
| Incasări din cotizații . . . . .     | " 7729.50           |
| Subvențiuni . . . . .                | " 1000.—            |
| Din abonamente și anunțuri . . . . . | " 1774.25           |

---

Total lei 17609.51

Sold creditor pe 1905 " 6016.92

|                                                    |                  |
|----------------------------------------------------|------------------|
|                                                    | 2) <i>Fondul</i> |
| Sold creditor din 1902 . . . . .                   | lei 399.40       |
| Incasări din dreptul de admitere în 1904 . . . . . | " 270.00         |

Total lei 669.40

Sold creditor pe 1905 " 669.40

|                                          |                     |
|------------------------------------------|---------------------|
|                                          | 3) <i>Fondul de</i> |
| Sold creditor din 1903 . . . . .         | lei 200.—           |
| Incasări în cursul anului 1904 . . . . . | " 225.50            |

Total lei 425.50

Sold creditor pe 1905 " 70.90

## Averea

|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| a) <i>Numerar</i> : | 1) La Fondul de manipulație . . . . . |
|                     | 2) " " social . . . . .               |
|                     | 3) " " de escursiuni . . . . .        |

b) *Efecte* . . . . .

c) *Donațiunea Yorceanu*, în acțiuni și efecte calculate după cursul



itecnice pe anul 1904 (încheiat la 1 Decembrie)

CHELTUELI

*manipulație*

|                                                        |     |         |
|--------------------------------------------------------|-----|---------|
| Un titlu rentă 4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . . | lei | 897.50  |
| Chiria localului și abonament la apă . . . . .         | "   | 3000.—  |
| Întreținerea localului . . . . .                       | "   | 202.10  |
| „ și completarea mobilierului . . . . .                | "   | 71.75   |
| Încălzitul . . . . .                                   | "   | 594.50  |
| Luminatul . . . . .                                    | "   | 612.01  |
| Biblioteca . . . . .                                   | "   | 9.—     |
| Abonamente la reviste și ziare . . . . .               | "   | 660.65  |
| Buletin și redacție . . . . .                          | "   | 1135.56 |
| Imprimate și cheltueli de birou . . . . .              | "   | 737.86  |
| Lefuri . . . . .                                       | "   | 3200.—  |
| Gratificații și transporturi . . . . .                 | "   | 289.—   |
| Cheltueli de reprezentare și ajutoare . . . . .        | "   | 100.—   |
| Diverse . . . . .                                      | "   | 82.66   |

Total lei 11592.59

*social*

*escursiuni*

Cheltueli în cursul anului 1904 . . . . . lei 354.60

**Societății**

|                                |     |         |
|--------------------------------|-----|---------|
| . . . . .                      | lei | 6016.—  |
| . . . . .                      | "   | 669.40  |
| . . . . .                      | "   | 70.90   |
| Total numerar . . . . .        | "   | 6757.22 |
| . . . . .                      | "   | 26000.— |
| de 15 Decembrie 1904 . . . . . | "   | 82555.— |

Casierul Societății politice N. GALLEA.

*Ședința Comitetului din 21 Iunie 1904.*

Ședința se deschide la ora 6 p. m., sub președenția D-lui Radu. Prezenți D-nii Balaban, Gallea, Voiculescu, Tacu, Cristodorescu, Gaicu, Lahovary, Davidescu.

Se citesc cererile de admitere de membri noi în Societate și comitetul admite ca membri noi pe D-nii Balașinovici Eugen, Carcalechi Sergiu, Bușilă C. D., Fantoli Cesare, Lolivier G., Mattioli G., Mihailidi M. și Teșanu I.

Se citesc demisiile D-lor Leuzendorf, Hepites, Șuțu și Șiștoveanu comitetul primește demisiile D-lor Leuzendorf și Șiștoveanu, respinge pe a D-lui Sutzu și amână pe a D-lui Hepites.

În privința construcției localului Societății, comitetul decide să se convoace Adun. generală pentru ziua de Mercuri 30 Iunie, ora 6 p. m., cu propunerea de a se construi localul în limita sumei de aproximativ 110000 lei, cât dispune Societatea în prezent, din suma de 150000 lei cât se ridică costul localului. În acea ședință se va face votarea noilor membri admiși de comitet.

Comisiunea seratelor prin D-l Tacu, varsă la casa Societății suma de lei 120,50 excedent rămas din încasările de la seratele din acest an.

Ședința se ridică la orele 7 $\frac{1}{2}$  p. m.

Președinte **E. Radu**

Secretar *M. Gaicu.*

*Adunarea Generală extraordinară din 30 Iunie 1904.*

Ședința se deschide la ora 6 $\frac{1}{2}$  p. m., sub președenția D-lui Radu. Se citește sumarul ședinței precedente și se aprobă.

La ordinea zilei sunt urmăț. chestiuni: 1) Construcția localului Societății; 2) Votare de membri noi.

D-l Președinte intrând în ordinea de zi, arată cum s'a procedat cu studiarea proiectului localului. Comitetul a ales o comisiune de Ingineri și Arhitecți dintre membri Societății și această Comisiune, după ce a întocmit programul a fixat proiectul definitiv întocmit la Direcțiunea Serviciului de Poduri și Șosele și care s'a publicat în ultimul număr al Buletinului. Localul ar costa 136000 lei socotindu-se

prețurile cu cari s'ar putea lucra și s'a prevăzut încă o sumă de 14000 lei pentru lucrări neprevăzute; asupra sumei devizului se pot face oare-cari reduceri prin faptul că unii furnizorii de materiale vor face avantaje Societății, dând materialele gratuit sau cu prețuri reduse.

S'a intervenit la Credit pentru un împrumut până la diferența dintre 110000 lei și 150000 lei; însă după dispozițiuni anterioare Creditul refuză împrumuturi pe clădiri noi; dar acest împrumut se poate realiza mai târziu ca clădire veche.

S'au adunat adesiuni de la membrii Societății pentru un împrumut și s'au subscris aprox. 20000 lei până în prezent; nu s'a cerut însă adesiunile la toți membrii.

Comitetul Societății vine acum și propune Adunării Generale ca să se construiască localul în limita sumei ce Societatea are disponibilă în prezent adică 110000 lei, terminându-se din clădire în interior numai subsolul și parterul și lăsându-se restul pentru mai târziu. — Construcțiunea se va face sub controlul Comisiunii aleasă de Comitet și va trebui să se înceapă cât mai curând pentru ca să nu se piardă locul.

Adunarea Generală admite propunerea Comitetului, ca să se construiască localul după planurile aprobate de Comisiune și în limita sumei de 110000 lei, cât posedă actualmente Societatea, rămâind ca să se avizeze la timp realizarea restului sumei până la 150000 lei, dacă va fi necesară, pentru terminarea clădirii.

Se procedează la votarea de membri noi; rezultatul votului este: 71 votanți, 2 voturi anulate; au întrunit

|                         |    |        |
|-------------------------|----|--------|
| D-nii Sergiu Carcalechi | 71 | voturi |
| Bușilă Const.           | 71 | „      |
| Filitti Anton           | 71 | „      |
| Grigorescu T.           | 71 | „      |
| Moisiu G.               | 71 | „      |
| Moțoi I.                | 71 | „      |
| Rădulescu Amedeu        | 71 | „      |
| Ulvineanu Eug.          | 71 | „      |
| Balasinovici Eug.       | 70 | „      |
| Teișanu I.              | 70 | „      |
| Fantoli Cesare          | 67 | „      |
| Lolivier G.             | 67 | „      |



|                   |           |
|-------------------|-----------|
| D-nii Mattioli G. | 66 voturi |
| Căp. Mihailidi M. | 66 „      |
| Perlasca G.       | 65 „      |

pe cari adunarea îi proclamă membri ai Societății.

p. Președ. **Gr. Casimir,**

Secretar *Em. Davidescu.*

*Ședința Comitetului din 1 Decembrie 1904,*

Ședința se deschide la orele 9 seara sub președenția D-lui E. Radu. Prezenți D-nii: Casimir, vice-președinte, Gallea, Ioachimescu, Voiculescu, Răileanu, Lahovary și Gaicu.

Se aprobă procesul-verbal al ședinței comitetului din 21 Iunie.

Se admit membrii noi: Anastasiade I., G. Constantinescu, Ozinga Klaas, Bărbăcioru C., Mețianu Traian și Nazare Gh.

Banchetul prevăzut de statute a se ține în ajunul Adunării generale din prima Duminică a lunii Decembre se amână deocamdată.

Se aprobă cheltuiala de 100 lei pentru coroana depusă la inaugurarea monumentului lui Gogu Cantacuzino, fost membru al Societății politehnice.

Se aprobă alegerea de membrii noi în comitetul Societății în locul D-lor: Balaban, Gallea, Cristodorescu, Negruți, Lahovari, Tacu și Davidescu Em.

Ședința se ridică la ora 11 seara.

Președinte **E. Radu**

Secretar *M. Gaicu.*

*Adunarea Generală din 5 Decembre 1904*

Ședința se deschide la ora 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> a. m. sub președenția D-lui Casimir, vicepreședinte.

Se citește procesul-verbal al Adunării generale din 30 Iunie și se aprobă.

La ordinea zilei votarea de membrii noi și reînnoirea a 7 membri din comitet.



Se admit ca membrii în Societatea politehnică D-nii: Anastasiade I., Constantinescu Gh. și Nazare Gh.

Se procedează apoi la alegerea pregătitoare a 7 membrii în comitetul Societății în locul D-lor: Balaban, Gallea, Tacu, Lahovari, Cristodorescu, Negruți și Davidescu Em. și se obține următoarea listă, în ordinea voturilor obținute:

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) Cantacuzino     | 9) Iliescu P.        |
| 2) Gallea N.       | 10) Cristodorescu Z. |
| 3) Ionescu I.      | 11) Lintescu S.      |
| 4) Balaban E.      | 12) Tacu D.          |
| 5) Cristescu V.    | 13) Pomponiu Fl.     |
| 6) Iarca           | 14) Urseanu          |
| 7) Gheorghiu Șt.   | 15) Cosmovici        |
| 8) Dumitrescu Ang. | 16) Davidescu Em.    |

Președinte **E. Radu**

Secretar *M. Gaicu.*

*Ședința Comitetului din 13 Decembre 1904.*

Ședința se deschide la orele 9 seara sub președenția D-lui E. Radu.

Prezenții D-nii: Casimir, Gallea, Răileanu, Cristodorescu, Matak și Gaicu.

Se aprobă procesul-verbal al ședinței comitetului din 1 Decembre.

Se admit ca membrii noi D-nii: Anghelescu Ilie, Buescu Șt., Constantinescu Al., Drăgoescu C., Ionescu I. M., Mateescu Alex. Șt. Pâslaru V., Șain I., Sorescu D., Nicolescu At., Luisescu și Bedreag Șt.

Se dă citire dării de seamă de mersul Societății pe anul 1904 precum și gestiunii financiare și se aprobă.

Ședința se ridică la orele 11 seara.

Președinte **Gr. Casimir**

• Secretar *M. Gaicu.*

*Ședința Comitetului din 18 Decembre 1904.*

Ședința se deschide la orele 9 seara sub președenția D-lui Casimiri.

Se dă citire procesului-verbal al ședinței precedente și se admite, fiind prezenți următorii D-ni membrii ai comitetului : Gheorghiu, Ioachimescu, Iarca, Gallea, Ionescu I., Cantacuzino, Cristescu, Răileanu, și Gaicu.

La ordinea zilei alegerea biuroului și se aleg:

Președinte: D-l Cantacuzino

Vicepreședinți: D-nii Casimir și Iarca

Cassier: D-l N. Gallea

Secretari: D-nii Ionescu I., Răileanu, Gaicu

Comisiunea de excursiuni:

D-nii Duperrex

Cristodorescu

Cristodulo Șt.

Iliescu

Danielescu D. N.

Voiculescu

Se admite în fine ca membrii noi în Societate D-nii: Dimitriade Paul, Tudor I. și Anastasiu I.

Ședința se ridică la orele 11 seara.

p. Președinte **D. Yarca**

Secretar *M. Gaicu.*

*Ședința Comitetului din 22 Decembre 1904.*

Ședința se deschide la orele 9 seara sub președenția D-lui Yarca, vicepreședinte.

Sunt prezenți D-nii: Gallea, Casimir, Ionescu, Cristescu, Ioachimescu, Gheorghiu, Voiculescu și Gaicu.

Se citește procesul-verbal al ședinței din 18 Dec. și se admite.

D-l vicepreședinte Yarca aduce la cunoștința comitetului demisia D-lui Cantacuzino din Președinte al Societății.

Comitetul respinge cu unanimitate această demisie și însărcinează pe D-l Yarca a insista pe lângă D-l Cantacuzino spre a reveni asupra demisiunii D-sale.

La ordinea zilei votarea budgetului.

D-l Yarca cere amânarea votărei budgetului până la o nouă şedinţă.

D-l Gallea cerând votarea în această şedinţă se pune la vot şi se admite.

Intrându-se în discuţia budgetului D-l Yarca cere ca venitul fondului Yorceanu să servească a creşte acest fond în scopul arătat de donator.

D-l Casimir arată că fondul Yorceanu nu are nici o destinaţie specială, afară numai de aceea că este inalienabil.

D-l Voiculescu citeşte art. 12 din statute, care precizează cum se compune fondul social şi veniturile; — după care comitetul admite conform votului Adunării generale ca escedentul anului trecut să se treacă la fondul social, iar venitul fondului Yorceanu la venituri.

Se votează 15200 lei la venituri şi aceiaşi sumă la cheltueli, afară de D-l Gaicu care cere a se menţine budgetul de cheltueli din anul trecut

Se amână pentru şedinţa viitoare repartizarea cheltuelilor.

Şedinţa se ridică la orele 11 seara.

p. Preşedinte **D. Yarca.**

Secretar *M. Gaicu.*

### *Şedinţa Comitetului de la 6 Ianuarie.*

Şedinţa se deschide la orele 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> sub preşedenţia D-lui D. Yarca, vicepreşedinte.

Prezenţi D-nii: Casimir, Cristescu, Gaicu, Gallea, Gheorghiu, Ioachimescu, Ionescu, Perietzeanu, Răileanu, Voiculescu şi Matak.

Se citeşte sumarul şedinţei de la 22 Dec. şi după mai multe discuţiuni se aprobă cu oare-cari modificări.

D-l Yarca comunică comitetului că conform însărcinării ce i s'a dat, a fost la D-l Preşedinte I. Gh. Cantacuzino pentru a-l ruga să-şi retragă demisiunea. D-l Cantacuzino a răspuns că nu poate accepta preşedenţia Societăţii din cauză că lipseşte foarte mult din Bucureşti şi că prin urmare nu se poate ocupa de interesele Socie-



tății. În urma acestor explicațiuni comitetul primește demisiunea și procedează la o nouă alegere. Se alege în unanimitate D-l Inspector General *Al. Cottescu* ca președinte al Societății. Comitetul delegă pe D-l Șt. Gheorghiu pentru a comunica D-lui Cottescu această alegere.

Se decide apoi de comitet ca continuarea discuțiunii asupra bugetului să se facă în o viitoare ședință la care va fi prezent și D-l Președinte.

Președinte **Al. Cottescu**

Secretar *I. Ionescu*

# Alimentarea cu apă a oraşului Craiova

(Proiectul W. H. Lindley)

---

Cestiunea alimentării cu apă a oraşului Craiova a trecut prin mai multe faze până la 1901 când Primăria oraşului a însărcinat pe D-l W. H. Lindley cu facerea studiilor şi întocmirea proiectului.

Scopul acestor studii era de a se găsi izvoarele cele mai proprii pentru alimentarea oraşului cu o apă bună potabilă; cantitatea ce s'a avut în vedere era de 8000—10000 m<sup>3</sup> în 24 ore.

Studiile începute la August 1901 au fost terminate la mijlocul lunii Decembrie 1902, iar la 14 Ianuarie 1903 D-l Lindley a depus proiectul său, întocmit în vederea aducţiunii apei din izvoarele de la Gioroc, la 28 klm. (rond) departe de Craiova.

Diferitele instalaţiuni ce compun întreaga lucrare a alimentării au fost proiectate în vederea aducţiunii unei cantităţi de 9000 m<sup>3</sup> în 24 ore; părţile ce se pot adăoga mai târziu cu uşurinţă au fost prevăzute deocamdată numai pentru un debit de 4500 m<sup>3</sup>.

S'a avut în vedere şi o dublare ulterioară a instalaţiunii principale (conductei de aducere, staţiunii şi conductei de refulare şi reservoarelor), pentru cazul când debitul va trebui sporit la 18000 m<sup>3</sup> în 24 ore.

Reţeaua conductelor de distribuţiune din oraş e proiectată pentru un debit de 18000 m<sup>3</sup> în 24 ore şi ast-fel în cât să poată fi completată în mod organic pe măsura dezvoltării constructive a oraşului.

Cubul de apă captat va veni prin o conductă liberă de 500<sup>m</sup>/m diametru până la Balta verde; aci se prevede o staţiune de refulare,

de unde apa va fi împinsă în rezervor (la 60<sup>m</sup> și pe viitor la 90<sup>m</sup> înălțime) spre a fi distribuită în oraș.

Aceasta este descrițiunea în linii generale a dispozițiunei din proiectul d-lui Lindley : în cele ce urmează vom face o expunere mai detaliată, mai întâi a studiilor și apoi a diferitelor dispozițiuni ale proiectului. O bună parte din datele de mai jos le-am extras din memoriul ce însoțea preiectul autorului.

## CAP. I.

### Studiile

#### § 1. — *Ridicări topografice*

Pentru facerea studiilor s'a avut în vedere, ca planimetrie, harta statului major austriac și s'a executat mai multe nivelmente între Craiova și diferite puncte unde se făceau cercetări asupra izvoarelor. Cred inutil a indica liniile pe cari s'au executat nivelmentele ; adaog însă că pentru regiunile din jurul Giorocului, care în urma studiilor, prezintau o deosebită importanță, s'au făcut ridicări tachymetrice speciale și s'a stabilit un poligone s'au pus în legătură — ca planimetrie și nivelment — cu rețeaua de triangulațiune a orașului. S'a făcut în fine un nivelment între Craiova și Gioroc și ridicări speciale pentru stațiunea de refulare și terenul pe care urma să se stabilească rezervoarele.

#### § 2. — *Cercetări hydrologice și sondaje*

Aceste cercetări s'au făcut începând de la Craiova și anume în 3 zone departate de 10, 20 și 30 klm. de oraș (Planșa II).

S'a căutat mai întâi dacă nu se găsesc izvoare în regiunea de N și N-E ; prioritatea acestor cercetări era legitimă căci — dată fiind direcțiunea curgerii riurilor, — ipoteza existenței unui strat aquifer cu pantă în direcțiunea N-S este naturală. Or, în regiunea Nordului și Nord-Vestului Craiovei se află Valea Jiului, Valea Amaradiei și Valea Tesliului.

Toate cercetările făcute pe Valea Jiului până mai sus de Filiași și pe malul despre Nord-Est au arătat în definitiv că mai toate izvoarele — afară de izvorul Obedianului — au un debit neînsem-



nat ; văile laterale ce brăzdează platourile sunt aproape seci ; în fine, debitul total al izvoarelor d'între Craiova și Fîliași abia se urcă la 10 litri pe secundă ( $864\text{ m}^3$  în 24 ore).

Pe malul drept de Sud-Vest s'a constatat de asemenea că întreaga regiune de la Craiova până la Gura Motrului (35 klm) nu posedă izvoare. Mai mult, solul e aproape impermeabil ; în adevăr mai toate pâraele din această regiune cresc foarte repede în timpul ploilor ; terenul fiind impermeabil existența unor pături ce ar putea da naștere la izvoare este exclusă.

Studiul altor regiuni mai apropiată la Nord și la Vest au arătat că pârâul Tesluiul și Amaradia curg pe paturi impermeabile, deci ca în văile acestor pârae nu se puteau găsi izvoare însemnate. Aceste deducțiuni rezultă de altmintrelea și din faptul că aceste pârae sunt aproape seci în timpul verei. În regiunile de la Vest nu s'a putut găsi de asemenea, în raza zonelor considerate, indicațiuni ce să probeze existența unor izvoare îndestulătoare.

În definitiv, la Nordul Craiovei, până aproape de Runcu (113 klm de Craiova) nu s'a întâlnit, după cum arată autorul, de cât terene cu caracter argilos, pături impermeabile sau aproape impermeabile ; pâraele în timpul verei cu puțină apă și unele chiar seci și în fine, acolo unde în râpi apăreau la suprafața straturi puternice de nisipuri, aceste straturi erau lipsite de apă ; e de notat de altmintrelea că ele se găseau cuprinse între pături de argilă impermeabilă.

La Runcu însă condițiunile hydrologice iau aspectul contrar ; aci se găsește un izvor cu un debit de aproape  $100.000\text{ m}^3$  în 24 ore și o calitate foarte bună (Reziduuri fixe 113 mmgr. la litru, durezza 7.35 grade germane). — Totuși D-l Lindley exclude soluțiunea unei alimentări din izvorul Runcu, din cauza marei depărtări de Craiova și întru cât, dupe D-sa, soluțiunea unei alimentări de la Gioroc ar fi mai economică și mai nimerită.

Din cercetările făcute la Nord de Craiova, rezultă deja că nu se va putea găsi la Nord izvoarele necesare pentru alimentarea Craiovei. Totuși autorul, pentru a lămuri complet cestiunea a continuat a examina posibilitatea aducerii apei din partea de Nord și a decis să se facă mai multe sondaje și cercetări, analizele chimice și măsurarea debitelor izvoarelor din regiunea subsolului Jiului și din regiunea Obedeanelui.

Or sondajele făcute în valea Jiului la Cernelele — între Jiu și versantul regiunii Obedeianului, — au arătat că păturile au o permeabilitate foarte mică și pe lângă acestea analizele apei indicau prezența unor mari cantități de amoniac (de la 0,6—9 mmgr. la litru). În amonte de Cernelele nu s'au mai făcut cercetări de oare-ce valea Jiului e plină de bălți și ape stătătoare și într-un câțel era evident că pătura aquiferă se alimentează aci din apele de la suprafață.

Sondajele la adâncimi executate în Craiova, la Madona Dudu, Mofleni și Moara Beligrădeanu au demonstrat că nu se află, — la adâncimi convenabile, — ape de bună calitate.

*Regiunea Obedeianului* e limitată la Sud de valea Cornițoiului la Vest de versantul văii Jiului și la Nord de versantul văii Amara, iar spre Est cu versantul platoului viilor. Suprafața sa e de 12 km. pătrați. Solul se prezintă în formă de dune a căror direcțiune e E-V. Acest platou se remarcă prin mai multe izvoare printre care izvorul Obedeianului, din care se alimentează astăzi Craiova. Totalitatea debitului este de 15 — 16 litri pe secundă. Calitatea apei în aceste izvoare este foarte variabilă (duritatea lor variază de la 0°2 la 17°5 — 23°6) ceea-ce denotă că nu avem a face cu o pătură aquiferă puternică ci cu emergente de izvoare limitate. Acest lucru reiese și din lucrările făcute : sondaje executate la depărțări relativ mici (1 km.), dau indicațiuni cu totul diferite, probând o lipsă de continuitate ; existența unui strat aquifer important este exclusă — deci și posibilitatea captării prin galerii a unui cub mai însemnat.— Mai mult, din sondajele executate pare a rezulta, că apa subterană — din stratele aquifere din care emergează izvoarele menționate — se scurge, parte în valea Jiului, parte în valea Cornițoiului ; în aceste condițiuni o scurgere a apelor la un nivel inferior, sau o coborâre a nivelului lor, ce s'ar putea obține prin drenaje etc., ar fi o soluțiune ce ar dă—numai *temporar*—un debit mai mare, prin faptul deșertării păturilor subterane ; după un timp oare-care însă, debitul ar reveni la cel aparent astăzi.

Față cu aceste constatări D. Lindley a crezut că nici regiunea Obedeianului nu poate fi luată în considerațiune pentru alimentarea Craiovei.

S'a crezut mult timp că în regiunea Cârcei și platoului Viilor se găsesc izvoare îndestulătoare și de bună calitate. Pentru a elu-



cida această cestiune D. Lindley a făcut cercetări, sondaje și analize, precum și măsurările debitelor izvoarelor din această regiune.

În platoul Cârcea s'a întâlnit două straturi aquifere ; apele din etajul superior provin din o pătură de nisip argilos galben de 15—17 metri grosime cuprinsă între două pături de argilă impermeabile; aceste ape sunt foarte dure (23—33 grade germane). În ceea-ce privește apele din etajul de jos, D. Lindley măsurând debitul izvoarelor—atât al fiecărui în parte (cu vase etalonate),— cât și reuind-le în o rigolă, a constatat că suma debitelor lor este de 1000—1400 m<sup>3</sup> în 24 ore. Debitul acestor izvoare e aproape constant ceea-ce denotă că ele se alimentează din subsol de la o depărtare mai mare; ele conțin însă 585 mmgr. la litru reziduiuri fixe (peste limita admisă) și au o duritate mare (36 grade germane). Dar pe lângă că apele sunt dure, D. Lindley bazându-se pe sondajele executate, conchide că nu se va putea obține prin captări — pentru un timp îndelungat — o sporire a debitului apelor din primul etaj, de oare-ce apele din această pătură au astăzi deja o scurgere aproape liberă.

Indiferent însă de această din urmă considerațiune, rămâne bine stabilit că apa de la Corcea e prea dură, astfel că aducerea ei este neadmisibilă.

Cercetările făcute la Florești au arătat că apele ce s'ar găsi acolo au o duritate mare (22<sup>o</sup>.6 germane) și conțin prea multe reziduiuri fixe. La Românești și Albești izvoarele ce s'au găsit au fost foarte mici.

Platoul despre Sud între bariera Calafat și Valea Preajbei are o suprafață mică ; D. Lindley a găsit aci ape de bună calitate însă, față cu suprafața redusă a acestui platou, nu se putea spera că se va obține un debit suficient pentru Craiova.

În valea Prejbei — tot în sud de Craiova — se află un izvor mai abundent (9 litri pe secundă) cu un debit aproape constant ; apa este însă improprie de băut (reziduuri fixe 692 miligr. la litru, duritatea 41 grade germ.).

Domnul Lindley a continuat cercetările sale și la Secui, Cosoveni și Leul. Pretutindeni nu s'a întâlnit de cât izvoare de mică importanță ; păturile aquifere au grosimi mici, iar izvoarele de la Cosoveni și Leul au ape improprii pentru alimentare (32<sup>o</sup> germ.



și 684—694 milgr. la litru). Isvoarele de la Secui dau o apă bună însă cantitatea lor e foarte mică.

În fine la Malul mare s'a găsit mai multe isvoare cu un debit de 1500 m<sup>3</sup> în 24 oare, de bună calitate; cum, după D-l Lindley, această cantitate nu poate fi sporită spre captări — de oare că, isvoarele au scurgere liberă — ele nu pot servi pentru alimentarea Craiovei.

Domnul Lindley și a pus și întrebarea, dacă nu ar fi posibil — prin o combinațiune favorabilă a diferitelor isvoare găsite în localitățile indicate mai sus — să le utilizeze pentru alimentarea orașului.

Examinând această cestiune D-sa este de următorul aviz:

1) Calitatea apei, atât din platoul viilor, cât și de la Cârcea, Preajba, și în partea cea mai mare a regiunii Obedeanelui, la Leu și Coșoveni e ast-fel, cu cât apele de acolo nu sunt proprii pentru o alimentare generală a Craiovei, și că prin excluderea acestor ape ar rămâne o cantitate insuficientă; chiar combinându-le cantitatea ar fi neîndestulătoare.

2) Aducciunea unor asemenea cantități mici, răspândite până la distanțe de 20 Klm., și situate cu localități mai joase de cât Craiova, implicând instalațiuni de pompe etc., va fi scumpă ca construcțiune și ca exploatare.

3) Aceste isvoare slabe servesc la alimentarea unor localități răspândite în o regiune deja lipsită de ape și captarea lor ar echivala cu o vătămare a intereselor vitale ale locuitorilor.

La sud de Cosoveni și Leul se află Adunații de Giormane, la o distanță de 21 klm. de Craiova, unde se află isvoare însemnate ce se scurg la cota 70—71 (adică la circa 45 m sub nivelul gării Craiova). Debitul acestor isvoare este de 2800—2900 m<sup>3</sup> în 24 ore și după cercetările făcute variază prea puțin. Calitatea lor e bună: reziduul fix e de 292 mmg. resp. 174 mmgr. la litru. Duritatea de 14 respect. 8 grade. Isvoarele despre nord au o duritate mai mică, cele despre sud o duritate mai mare; ele se strâng în 2 mari bălți, și servesc la punerea în mișcare a unei mori.

Duritatea mai mică a apelor despre nord e datorită, după D-l Lindley, faptului, că regiunea alăturată la Est și Nord Est, are caracterul de dune.

Isvoarele de la Adunații de Giormane, dată fiind calitatea și

debitul lor, ar putea fi luate în considerație pentru o parte a alimentării Craiovei; însă cercetările continuate mai spre sud au arătat că la Gioroc (6 klm. de la Adunații de Giormane) se găsește o apă bună potabilă în cantitate destul de mare pentru a se putea alimenta orașul, — pentru o serie de ani, — din o singură sursă. Izvoarele de la Gioroc oferă de almintrelea și avantajul însemnat că se găsesc la un nivel mai ridicat și că pot fi aduse prin pantă naturală până aproape de Craiova.

Pentru aceste considerațiuni D-l Lindley a crezut nimerit a numai inzista asupra izvoarelor de la Giormane.

(Va urma)

---

## Asupra formulei lui Euler

---

Formula lui *Euler* pentru calculul pieselor supuse la flambaj, a intrat din nou în uz mai ales de la 1899, de când a fost impusă în Prusia pentru calculul podurilor metalice, luându-se coeficientul de siguranță 5.

Dacă dar  $P$  este sarcina admisibilă pentru ca o bară comprimată să nu flambeze în o anumită direcțiune, pentru care lungimea de flambaj este  $\lambda$  și momentul minimum de inerție corespondent  $I$ , vom avea după circulara prusiană:

$$1) \quad P = \frac{\pi^2 EI}{5\lambda^2},$$

în care  $\pi = 3, 1415...$  iar  $E$  coeficientul de elasticitate al metalului. Imi propun a da aci câte-va transformări ale acestei formule, care se pot întrebuința cu oare-care avantaje în anumite cazuri ce se prezintă în practică. Toate aceste transformări le vom face în ipoteza că  $E = 2200000$ , klgr./cm<sup>2</sup>, adică barele sunt făcute din oțel moale având aproximativ acest coeficient de elasticitate. De alt-fel acesta este și materialul cu care se construște azi aproape totalitatea podurilor metalice.

Dacă în formula (1) înlocuim  $\pi$  și  $E$  cu valorile lor și rezolvăm în raport cu  $I$  avem:

$$2) \quad I = 2,3028 P \lambda^2,$$

în care  $I$  se obține în  $\text{cm}^4$  dacă luăm  $P$  în tone și  $\lambda$  în metri. Această formulă ne dă momentul de inerție minimum necesar pentru ca piesa să nu poată flambă în direcțiunea în care se contează  $\lambda$ .

Dacă în formula (1) înlocuim  $P$  în funcțiune de secțiune și rezistență, și  $I$  în funcțiune de secțiune și de raza de girație corespondentă  $i$ , vom avea însemnând cu  $\Omega$  secțiunea piesei și cu  $R$  rezistența produsă de  $P$ :

$$R \cdot \Omega = \frac{\pi^2 E \cdot i^2 \Omega}{5 \lambda^2},$$

de unde, înlocuind  $\pi$  și  $E$  cu valorile lor, obținem:

$$3) \quad R = 4343 \left( \frac{i}{\lambda} \right)^2.$$

Aci  $R$  este exprimat în  $\text{tone/cm}^2$ . Această formulă este analoagă cu cea dată în circulara elvețiană pentru cazul când  $\frac{\lambda}{i} > 110$ . Putem lua rotund:

$$4) \quad R = 4400 \left( \frac{i}{\lambda} \right)^2$$

de oare-ce eroarea asupra lui  $R$  e aproximativ 1%. Ast-fel la rezistențe chiar de  $1000 \text{ kg./cm}^2$  eroarea abia atinge  $10 \text{ kg./cm}^2$ , mărime neglijabilă în practică.

În formula (1) verificarea la flambaj se face prin compararea între eforturile reale și cele admisibile; în formula (2) între momentele de inerție; în formula (4) între rezistente. Îmi propun să reduc verificarea la o comparațiune între lungimea reală de flambaj și între cea admisibilă, adică cea de la care începe flambajul piesei pentru un efort și o secțiune dată.

Rezistențele prescrise de circulara prusiană pentru diferitele deschideri de poduri, și piese de oțel, sunt următoarele:

Deschiderea până la 20 40 80 120 160 200 metri.

Rezistența până la 850 900 950 1000 1050 1100  $\text{kg./cm}^2$  când nu intervine vântul

Rezistența până la 1000 1050 1100 1150 1200 1250  $\text{kg./cm}^2$  „ intervine vântul.



Pentru determinarea secțiunilor, se va interpola liniar pentru deschideri intermediare celor date. Dacă piesele au fost calculate la compresiune cu maximum de rezistență admisibilă și e chestiunea a verifica dacă ele flambează sau nu în aceste condițiuni, putem transforma formula în o alta care conduce în multe cazuri la o verificare foarte ușoară a rezistenței la flambaj. Pentru aceasta observăm că dacă dăm lui  $R$  o valoare anumită în relațiunea (3) și rezolvăm această relațiune în raport cu  $\lambda$  vom găsi, pentru lungimea de flambaj admisibilă :

$$5) \quad \lambda = k i$$

în care  $k$  este un coeficient ce depinde de  $R$  și prin urmare de deschiderea podului, căci cum am văzut  $R$  variază cu deschiderea.

Observăm însă că de la 40 metri până la 200 metri deschidere rezistența se poate exprima ca funcțiune liniară a deschiderii. Dacă  $l$  este deschiderea în metri, avem :

$$6) \quad \begin{aligned} R &= 850 + \frac{5}{4} l. \quad \text{Când nu se ține seamă de vânt.} \\ R &= 1000 + \frac{5}{4} l. \quad \text{Când se ține seamă de vânt.} \end{aligned}$$

Observăm însă că a doua formulă se poate scrie :

$$R = 850 + \frac{5}{4} (l + 120),$$

adică a doua formulă se deduce din prima considerând deschiderea sporită cu 120 metri. Rezultă de aci că e de ajuns a ne ocupa de primul caz, căci dacă la calculul rezistenței a intervenit și eforturi din vînt, vom aplica aceiași formulă însă pentru deschideri cu 120 metri mai mari ca cea considerată.

Introducând valoarea lui  $R$  din (6) în (3) obținem, ținând seamă de unitățile în care s'a exprimat  $R$ :

$$\frac{\left(850 + \frac{5}{4} l\right)}{1000} = 4343 \left(\frac{i}{\lambda}\right)^2,$$

de unde deducem :

$$\frac{\lambda}{i} = k = \sqrt{\frac{3474400}{680 + l}} = 1864 (680 + l)^{-\frac{1}{2}}.$$

Desvoltând parenteza după binomul lui *Newton* avem:

$$k = 1864 \left[ 680^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} \cdot 680^{-\frac{3}{2}} l + \frac{1}{2} \left( -\frac{1}{2} \right) \left( -\frac{2}{3} \right) 680^{-\frac{5}{2}} l^2 - \dots \right]$$

sau :

$$k = \frac{1864}{\sqrt{680}} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1864}{\sqrt{680}} \cdot \frac{1}{680} l + \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1864}{\sqrt{680}} \cdot \frac{1}{680^2} l^2 - \dots$$

Efectuând calculele numerice avem:

$$k = 71,5 - 0,053 l + 0,000058 l^2 - \dots$$

Se vede de aci că nu mai e necesar a calcula alți termeni pentru  $k$ . Chiar ultimul termen nu dă nici o unitate pentru  $k$  de cât de la  $l$  mai mare ca 150 m. Putem lua în practică chiar:

$$7) \quad k = 71,5 - 0,053 l.$$

Am văzut că numai de la  $l=40$  înainte formula (6) este aplicabilă. Așa dar formula (7) este aplicabilă fără nici o eroare de la  $l=40$ . Să vedem ce eroare se face dacă am aplica-o și pentru  $l=20$  metri. Cum pentru  $l=20$  avem  $p=850$  după circulara prusiană, rezultă că în (6) trebuie să facem  $l=0$  pentru a avea  $R=850$ . Pentru  $l=0$  și  $l=20$  formula (7) dă însă respectiv:  $k=71,5$  și  $k=70,4$ . Diferența între aceste două valori este numai 1,1 adică aproximativ 1,5%. Această eroare este admisibilă în practică. Putem dar aplica în toate cazurile formula (7).

Rezultă din cele expuse până aci că pentru verificarea la flambaj a pieselor unui pod, vom calcula odată pentru fie-care pod, valoarea lui  $k$  dată de (7) și vom verifica dacă la piesele comprimate calculate cu maximum de rezistență admisibilă, raportul  $\lambda : i$  nu întrece  $k$ . În cazul contrariu piesa se va calcula la flambaj cu una din formulele (1), (2), (3) sau (5).

În ultimul caz însă valoarea lui  $k$  nu mai e cea dată de (7).

Putem însă proceda în modul următor pentru găsi pe  $k$ . Observăm din formula (1) că  $P$  nu se schimbă dacă facem ca  $(I : \lambda^2)$  să rămâne neschimbat. Fie  $\Omega_1$ ,  $I_1$  și  $\lambda_1$  secțiunea, momentul de inerție și lungimea de flambaj admisibilă pentru bara capabilă de a rezista la compresiune, la maximum de rezistență;  $\Omega$ ,  $I$ ,  $\lambda$  aceleași cantități pentru secțiunea găsită capabilă de a rezista și la flambaj. În primul caz putem scrie relațiunea (5) și avem:

$$8) \quad \lambda_1 = k i_1.$$

Apoi cum  $P$  a rămas nemodificat avem:

$$\frac{I_1}{\lambda_1^2} = \frac{I}{\lambda^2},$$

de unde:

$$\lambda_1 = \lambda \sqrt{\frac{I_1}{I}} = \lambda \sqrt{\frac{i_1^2 \Omega_1}{i^2 \Omega}} = \frac{\lambda i_1}{i} \sqrt{\frac{\Omega_1}{\Omega}},$$

și înlocuind în (8) deducem:

$$9) \quad \lambda = k \sqrt{\frac{\Omega}{\Omega_1}} i.$$

Rezultă de aci că putem utiliza formula (5) și când secțiunea nu lucrează la maximum de rezistență pentru compresiune, cu condiție de a înmulți pe  $k$  cu rădăcina patrată a raportului secțiunii necesare flambajului către cea necesară compresiunii simple.

Rezumând cele expuse până aci deducem următoarea regulă pentru calculul pieselor supuse la flambaj. Calculăm secțiunea necesară  $\Omega_1$  a piesei pentru rezistența la compresiune și raza de girație  $i_1$ . Vom calcula coeficientul  $k$  cu formula (7) la care vom lua  $l$  egal cu deschiderea podului până la 200 metri, iar pentru deschideri mai mari vom lua  $l=200$ . Dacă la calculul piesei intervine și eforturi din vânt se va calcula  $k$  cu aceleași formule la care însă  $l$  se va considera sporit cu 120 m. Facem produsul  $k i_1$  și dacă acesta nu e mai mic ca lungimea de flambaj a piesei, atunci flambajul nu intervine. In cazul contrariu vom modifica secțiunea alegând alta care să aibă moment de inerție mai mare. Fie  $\Omega$  și  $i$  secțiunea și raza de

girație e unei piese. Imulțim pe  $k$  cu raportul  $\sqrt{\frac{\Omega}{\Omega_1}}$  și verificăm dacă cu acest  $k$  și cu  $i$  al secțiunei, găsim o lungime de flambaj admisibilă mai mare ca a piesei comprimate ce ne preocupă. In acest caz noua secțiune este suficientă. După câte-va încercări se ajunge a se găsi o secțiune care să satisfacă aceste condițiuni. Calculul razelor de girație se face ușor cu table ca de exemplu ale lui *Stöckl* și *Hausser*. Din cauză că în formulele date intră raza de girație, putem face calculul pe baza secțiunilor brute în locul secțiunilor nete căci, cum se știe, diferențele sunt mici.



*Exemplu.* Diagonala comprimată din panoul I a podului peste Teleajen, linia Ploești-Văleni, are lungimea de 3,96 m. și efortul de compresiune de 39,0 tone. Ea întâlnindu-se la mijloc cu o diagonală întinsă rigidă are după *Winkler* ca lungime de flambaj în plan normal grinzii  $0,625 \times 3,96 = 2,47$  m. Deschiderea podului fiind de 28 m. avem  $k = 71,5 - 0,053 \times 28 = 70,0$ . Pentru compresiune simplă un fer U de  $\frac{260 \times 90}{10 \times 14}$  este suficient. Acesta are  $\Omega_1 = 48,3$ ;  $i_1 = 2,6$  cm. Lungimea de flambaj admisibilă este  $k i_1 = 70 \times 2,6 = 1,82$  m.  $< 2,47$ . Deci piesa flambează. Punând două piese U de  $\frac{280 \times 95}{10 \times 15}$  și de  $\frac{70 \times 80}{9 \times 10}$  una la spatele alteia obținem o secțiune având  $\Omega = 73,3$  și  $i = 2,85$ . Raportul  $\sqrt{\Omega : \Omega_1}$  este 1,24 iar  $k$  devine  $70 \times 1,24 = 87$ . Lungimea de flambaj admisibilă în acest caz e  $87 \times 2,85 = 2,48 > 2,47$ . Secțiunea ast-fel constituită este suficientă.

I. Ionescu

Inginer. Profesor la Școala de Poduri  
și Șosele.

## Îmbinarea tuburilor de bazalt.

Tuburile de bazalt (*Tuyaux en grès vernissé, Tonrohre*) găsesc o întrebuințare întinsă la canalizarea orașelor. După cum se știe, rețeaua de canalizare a unui oraș se compune din canale de secțiune mare, construite de zidărie sau de beton și din conducte circulare de diametru mic. Aceste conducte se construiesc astăzi din tuburi de bazalt.

În Germania, întrebuințarea tuburilor de bazalt este foarte răspândită de oare-ce la multe orașe — mai ales la cele canalizate de curând — lungimea rețelei de tuburi întrece cu mult pe cea a canalelor de zidărie. Astfel la Düsseldorf, lungimea rețelei de tuburi este de 106 kilometri pe când a aceleia de canale este numai de 73 km.<sup>1)</sup>

În Franța găsim întrebuințate tuburile de bazalt la toate orașele canalizate în afară de Paris. Rețeaua de canalizare a Parisului este formată numai din canale de zidărie de cel puțin 2,00 m. înălțime. Canalele sunt prevăzute cu banchete și sunt vizitabile. În ele se află adăpostite tuburile de apă, tuburile de aer comprimat, cablurile telefonice etc. Dispozițiunea întrebuințată la Paris nu a fost imitată de nici unul din orașele din Franța și chiar orașele mari și bogate cum d. e. Marsilia au adoptat pentru rețelele lor de canalizare în măsură mare, conductele de tuburi. Rețeaua actuală de canalizare a orașului Marsilia se compune din 104 km. conducte de tuburi de bazalt și numai din 82 km. canale de zidărie <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Stadtbaurat *Geusen* und Oberingenieur *Lisner*. Die Canalisationsanlagen Düsseldorf. — Düsseldorf 1904.

<sup>2)</sup> *Bechmann*. Distributions d'eau et assainissement. Vol. II, pag. 403.

Tuburile de bazalt întrebuințate la canalizări au un capăt drept, iar celalalt capăt este terminat ca o mufă (*Muffe. Emboîtement*) Atât capătul drept cât și mufa sunt prevăzute cu renure de secțiune triunghiulară. Diametrul exterior al capătului drept este mai mic de cât diametrul interior al mufei. Imbinarea tuburilor (*L'assemblage des tuyaux. Die Dichtung der Rohre*) se face umplând spațiul dintre mufă și capătul drept cu o materie oare-care, după cum vom arăta mai jos. Renurele au de scop de a reține mai bine această materie mărind astfel rezistența imbinării.

Tuburile de bazalt aveau mai înainte 60 cm. lungime. Astăzi majoritatea fabricilor construiesc tuburi de 1,00 m. lungime. Diametrul tuburilor nu întrece de obicei 50 cm.

Tuburile de bazalt pot servi și pentru alimentări cu apă, în cazurile când presiunea din conducte nu este mare.

*Sistemele de imbinare întrebuințate în Franța. — Prescripțiunile caetelor de sarcina. — Defectele imbinării cu ciment.* — Imbinarea tuburilor de bazalt întrebuințate la canalizări de orașe, se face în Franța, umplându-se cu mortar de ciment, spațiul rămas între mufă și capătul drept al tubului. Acest mod de imbinare este impus de caetele de sarcini. Ca exemplu vom da prescripțiunile caetului de sarcini al orașului Paris:

„Les joints des tuyaux en grès seront faits en mortier de ciment de Portland (parties égales de ciment et de sable fin); ils seront bien remplis et parfaitement lissés à l'intérieur avec une brosse humide ou un tampon également humide recouvert d'une toile“. (*Ville de Paris. Cahier de charges, 1904*).

Rosturile de ciment sunt durabile și foarte rezistente, însă prezintă multe inconveniente dintre care cel mai mare este că ele fac conducta prea rigidă. Aceste inconveniente sunt bine cunoscute, totuși însă credem necesar de a arăta în această privință, opiniunea D-lui Inginer *Bechmann*, directorul serviciului apelor din Paris:

„Les joints des tuyaux en grès vernissé se font le plus souvent au ciment pur ou au mortier de ciment, bien que cette pratique ne soit pas exempte d'inconvénients: le ciment éprouve, en effet, presque toujours un retrait qui peut nuire à l'étanchéité, parfois un gonflement qui amène presque à coup sûr la rupture de l'emboîtement, lequel se détache alors au collet de la partie cylindrique



„du tuyau; d'autre part, le joint au ciment est rigide, ne se prête pas au moindre mouvement du conduit et peut être, en conséquence, la cause d'accidents fréquents“. (*Bechmann. op. cit. Vol. II. pag. 93*).

Intrebuinându-se ciment de bună calitate se pot micșora sau chiar înlătura cu totul defectele provenite din cauza retragerei sau a dilatabilității prea mare a cimentului. În ceea ce privește rigiditatea conductei, inconvenientul este mult mai mare, căci tuburile se pot sfărâma ușor în cazul tasării terenului. Aceasta se întâmplă totdeauna când subsolul străzilor este format din pământ de umplură.

*Sistemele de îmbinare întrebuințate în Germania. — Prescripțiunile caetelor de sarcine.* — Imbinarea tuburilor de bazalt se făcea mai înainte în Germania cu argilă plastică sau cu ciment. Astăzi aceste proceduri se întrebuințează din ce în ce mai rar, iar în locul lor tinde să se generalizeze imbinarea cu *pastă de asfalt*.

Confecționarea rosturilor de asfalt se face în același mod ca și a rosturilor de plumb, de la tuburile de fontă. Capătul drept al tubului este mai întâi înfășurat de două sau de trei ori cu o frânghie de cânepă gudronată, iar spațiul gol dintre mufă și tubul drept este închis cu un inel de gumă uns cu argilă plastică. Pe urmă se toarnă asfaltul topit. Inelul de gumă, care este costisitor și se uzează repede poate fi înlocuit printr'un cerc de fer plat, format din două segmente reunite printr'o mică șarnieră. Cercul este uns la interior cu argilă, (în scop de a împedecca lipirea asfaltului de el) și este așezat în dreptul mufei, pentru a închide spațiul gol circular. La exterior cercul este învelit de jur împrejur, cu un inel de argilă în scop de a împedecca scurgerea asfaltului, de oare-ce tuburile de bazalt nu sunt nici odată exact cilindrice, în cât cercul nu poate adera perfect de peretele tubului. Acestea sunt procedurile întrebuințate de obicei în Germania pentru facerea rosturilor de asfalt.

Confecționarea rosturilor se poate însă face și fără a mai înfășura cu frânghie capătul drept al tubului. Pentru aceasta însă este necesar un aparat special (Brevet *Beinhauer*) construit de Firma *Geiger* din Karlsruhe. Procedul este însă ceva cam complicat și din cauza aceasta nu s'a răspândit mult. Descrierea aparatului, precum și modul manipulării lui, este dat într'un prospect publicat de Firma *Geiger*. (*Geiger'sche Fabrik für Strassen-und Haus-Entwässerungs-artikel*). Pe lângă aceste proceduri pentru facerea rosturilor, mai

există încă și altele, uzitate de preferință în Anglia. Nu vom da însă descrierea lor de oare-ce nici unul din ele, nu se întrebuintează pe continent.

Pasta întrebuintată la facerea rosturilor este compusă din gudron și din mastic de asfalt, amestecate în proporțiuni, ce diferă de la o fabrică la alta. Multe orașe fac poza tuburilor în regie și își cumpără pasta necesară de la fabrici cunoscute (una din cele mai renumite este fabrica *Remy* din Worms). Altele, cum d. e. Colonia, își procură pasta prin licitațiune, impunând însă prin caetele de sarcine, prescripțiuni anumite, după cum vom arăta mai jos.

Intrebuintarea asfaltului a dat în Germania rezultate foarte satisfăcătoare. Rosturile sunt durabile, rezistente și elastice. Acest procedeu a fost adoptat de multe orașe mari din Germania ca, Berlinul, Charlottenburg, Frankfurt pe Main, Colonia, Mannheim etc. Ca exemplu vom da prescripțiunile caetului de sarcini al orașului Colonia.

În privința confecționării rosturilor caetul de sarcini prescrie următoarele:

„Imbinarea tuburilor de bazalt se va face întrebuintându-se frânghie de cânepă gudronată și asfalt topit. Frânghia trebuie înfășurată în jurul tubului de cel puțin trei ori și trebuie îndesată bine cu o uneltă de fer, pentru ca asfaltul topit să nu poată pătrunde de loc în interiorul conductei“.

În privința condițiunilor ce trebuie să îndeplinească pasta de asfalt, se prevede următoarele :

„Pasta de asfalt trebuie să fie cu totul fluidă după topire, pentru a se obține o imbinare etanșă între tuburi. Ea trebuie să fie inatacabilă de acide și de oxide, și trebuie să rămâe elastică după topire. O sferă făcută din această pastă nu trebuie să și schimbe forma decât dacă temperatura trece de 50° Celsius“.

**Conclusiune.** Prescripțiunile caetelor de sarcini franceze în privința confecționării rosturilor la tuburile de bazalt, sunt defectuoase, după cum se recunoaște chiar de inginerii din Franța. Din contră, dispozițiunile adoptate în timpul din urmă de orașele din Germania, permit facerea rosturilor în condițiuni mult mai avantajoase.

V. ROȘU

Inginer



# Distructorul Horsfall din Zürich<sup>1)</sup>

(Planşa I)

Față de progresele, pe care le a săvârșit orașul Zürich, în ultimele decenii pe terenul alimentării cu apă și al canalisării, în cestiunea colectării și distrugerii sau utilizării gunoaielor — până anul acesta — rămăsese la un nivel mai jos. Ingrămădirea gunoaielor din oraș împrejurul lui, nu corespundea nici cerințelor igienice și nici celor estetice, cărora Helvețianii mai cu seamă, le dau o atențiune specială.

Cestiunea preocupă pe administrațiunea orașului Zürich încă din 1891, însă măsuri practice pentru găsirea unei soluțiuni bune, nu s'au luat de cât în 1893, când se trimise o comisiune de 3 ingineri în Anglia, care să studieze diferitele proceduri existente și să facă o dare de seamă amănunțită asupra rezultatelor obținute. Comisiunea, recomandă procedeul arderei gunoaielor prin distructorul Horsfall.

Pe baza studiilor făcute, se întocmără proiectele unei instalațiuni cu 36 de celule, dintre cari 12 să se execute în prima perioadă.

Dificultăți de exproprii, au întârziat execuțiunea proiectelor până în 1901. când cunoscându-se rezultatele defavorabile date de experiențele făcute în Berlin cu distructorul Horsfall, se hotără revizuirea proiectelor. În acest scop, se trimise o nouă comisiune de ingineri, cu atribuțiunile :

1) A studia la fața locului instalațiunea din Leeds, după care în trăsături generale se întocmesc proiectul pentru Zürich.

2) A se stabili calitatea gunoiului din Leeds, în comparațiune cu cel din Zürich.

<sup>1)</sup> După planele și actele oficiale, ce mi s'au pus la dispozițiune de către D-l I. Fluck, șeful serviciului curățeniei orașului Zürich, pentru a cărui amabilitate, îi aduc mulțumiri.



3) A se constata avantajile și desavantajile igienice ale procedului.

4) A observa dispozițiunile tehnice, atât pentru simpla ardere a gunoiului, cât și pentru utilizarea căldurei și a resturilor de combustiei (cenușă și sgură).

5) A culege date asupra costului de instalațiune și exploatare. Comisiunea, constată următoarele:

Cu sistemul Horsfall-Leeds, se poate arde într'o celulă și în 24 ore 7000 kgr. gunoi de casă, cu resturi absolut nevătămătoare, fără fum și fără miros, dacă:

a) Celulele sunt bine dimensionate.

b) Secțiunile canalului de fum și al căminului sunt în raport just cu suprafața grătarului.

c) Serviciul celulelor se face îngrijit.

d) La ardere, ținându-se compt de compozițiunea gunoiului de Zürich se injectează aer uscat în loc de vapor.

Asupra calității gunoiului, din punctul de vedere al arderei, s'a constatat :

a) Că în instalațiunile vizitate, gunoiul arde, fără alt adaos de combustibil.

b) Gunoiul din timpul verei arde mai bine ca cel de iarnă, de și acesta din urmă conține mai mult cărbune ca primul.

c) Combustibilitatea gunoiului, crește cu conținutul în materii organice și descrește cu conținutul în cenușă.

d) Din cauza compozițiunei diferite a gunoiului din Anglia, de cel din Zürich, comisiunea, în privința puterii de ardere, compară gunoiul din Zürich cu cel din Hamburg. Luându-se probe medii din gunoiul de casă, de pe stradele asfaltate și macadamisate (câte 25—30 kgr. din fie-care, pisate, și tăiate cu fărfecile etc. pentru a forma un amestec fin și uniform, din cari apoi, s'au luat alte probe medii mai mici pentru analize) din câte 3 analiza cu rezultate apropiate, s'a găsit :

|                      | Gunoi de<br>strade asfal-<br>tate | Gunoi de<br>strade maca-<br>damisate | Gunoi de<br>casă<br>proaspăt | Gunoi de 1)<br>Hamburg |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| Umiditate            | 33,61%                            | 25,25%                               | 23,35%                       | 14,53%                 |
| Substanțe anorganice | 49,01                             | 70,63                                | 45,50                        | 49,25                  |
| „ organice           | 17,38                             | 4,13                                 | 29,15                        | 26,20                  |

În Hamburg, gunoiul arde fără nici un alt adaos de combustibil; va arde dar și cel de Zürich, într-o cât este chiar mai bogat în materii organice.

Avantagiile igienice ale arderei gunoiului sunt indiscutabile. Gazele combustiei sunt fără miros și nevătmătoare împrejurimilor, dată fiind înălțimea căminului, care pe lângă alte considerațiuni, trebuie să fie de cel puțin 50 m. Resturile arderei, cenușă și scură, sunt nevătmătoare, fiind rezultatul procesului sterilizator al focului.

Dispozițiunile tehnice ce se recomandă, se vor vedea mai jos; ca cost de instalațiune și exploatare, comisiunea dă ca exemplu instalațiunea din Hamburg (a se vedea F. A. Meyer. Die städtische Verbrennungsanstalt am Bullerdeich in Hamburg).

### Bazele proiectului.

1. Mărimea instalațiunii s'a determinat, după cantitatea de gunoi și după capacitatea de ardere a celulelor.

După măsurătorile făcute în 1901 a rezultat :

Gunoi de iarnă 25,000 m<sup>3</sup>

„ „ vară 15,500 „ 40,500 m<sup>3</sup>

Gunoi după stradele pavate și asfaltate 10,000 „

Total 50,500 m<sup>3</sup>

Socotindu-se 550 kgr. un metru cub de gunoi de iarnă, 450 de vară și 500 kgr. de stradă, rezultă o greutate totală de 25725 tone anual. Societatea Horsfall, bazându-se pe experiențele din Anglia, n'a garantat mai mult de cât arderea a 5 tone în 24 ore, într-o celulă. Avându-se însă în vedere rezultatele date de cuptoarele după acelaș sistem din Hamburg, s'a socotit că o celulă poate arde 7 tone în 24 ore.

În 270 zile de lucru anual s'a obținut o medie de 1990 tone pe celulă și deci un număr de  $\frac{25725}{1990} = 12$  celule. O celulă revine dar la  $\frac{150000 \text{ loc.}}{12} = 12500$  locuitori. Ast-fel 18 cuptoare, vor ajunge până ce populațiunea orașului va crește la 225000 locuitori.

<sup>1)</sup> Analizat de dr. I. H. Vogel.



Mai târziu, se vor construi alte instalațiuni mai mici, căci din calculele făcute, a rezultat că este mai avantajoasă o instalațiune centrală, de cât mai multe descentralizate atât, timp cât este suficient un canal principal de fum și cămin. S'a mai ținut încă compt că, cu creșterea populațiunii ce instalațiunea deservește, crește și suprafața deservită, ast-fel că transportul către o singură instalațiune centrală, revine mai scump.

Numărul de celule ce trebuiau instalate în prima perioadă de execuțiune, s'a hotărât a fi chiar de la început 12, căci căminul și canalele de fum fiind dimensionate și ezechutate pentru complecta instalațiune de 18 celule, s'ar fi putut obține rezultate defavorabile în exploatarea cu mai puține celule.

2. Cantitatea de căldură utilizată pentru producțiunea de vapori, s'a evaluat egală cu aceia obținută la Hamburg. Din experiențele făcute în Anglia, s'a găsit că raportul între greutatea de gunoi și de apa vaporizată este  $= 1/1$ . În Hamburg însă, s'a găsit că 1 kgr. gunoi, poate transforma numai 0,526 kgr. apă în vapori la 6 — 7 atmosfere. Diferența provine de acolo că gunoiul englez este mai bogat în cărbune, deci cu o putere caloliferică mai mare.

3. Temperatura gazelor combustiei, s'a găsit la Hamburg, în canalul principal, 607° c. și s'a admis în calcul și la instalațiunea Zürich, că din acestea se utilizează pentru producțiunea de vapori ca 350°, iar celelalte 250° trecînd la cămin.

4. Cantitatea de aer necesară arderei, este procurată de un ventilator centrifugal, calculat după datele obținute la Hamburg. S'a admis că o celulă consumă 0,4 m<sup>3</sup> aer pe secundă. La 12 celule vor trebui pe oră 17300 m<sup>3</sup> iar la 18, — 25900 m<sup>3</sup>. Pentru arderea a 1 kgr. gunoi vor trebui  $\frac{25900}{18 \times 292} = 5$  m<sup>3</sup> aer, dacă se presupune că o celulă arde 7 tone gunoi în 24 ore.

### Dispozițiuni constructive.

Caracteristica distructorului Horsfall, constă în dispozițiunea specială a canalelor de aer și de fum.

Aerul necesar arderei se procură din hala cuptoarelor, prin niște canale așezate deasupra platformei de descărcare a gunoiului



(fig. 1) și prin niște deschideri cu ventile făcute în canalele de absorbțiune ale ventilatorului, așezate deasupra ușilor celulelor (fig. 2 reprezintă un plan la diferite nivele al instalațiunei, fără locuințele administrațiunei).

Platforma deasupra celulelor este încălzită prin radiațiune; este dar interes:

a) a utiliza această căldură și

b) a o ține la temperatură mică, pentru a evita degajarea vaporilor și gazelor din gunoi dăunătoare lucrătorilor din local și împrejurimilor locuite.

Pentru aceste motive, s'a adoptat și dispozitivul deschiderilor cu ventile în canalele de absorbțiune, deasupra celulelor. La deschiderea ușilor celulelor, pentru a se mesteca gunoaiile sau a se descărca sgura, o mare cantitate de aer și gaze la temperaturi înalte, ies prin partea superioară a deschiderilor celulelor, care, prin deschizăturile canalului de absorbțiune este imediat atrasă la ventilator.

De la ventilator, prin canalele de presiune, aerul și gazele sunt admise în așa numitele camere de aer *c*, așezate de ambele părți ale celulelor. (Fig. 3.) Aceste camere, de fontă, au dealungul grătarelor și la partea lor inferioară, sub grătare, câte 3 deschideri *d* pentru eșirea aerului și sunt destul de înalte pentru a feri zidăria de cărămizi refractare, de acțiunea distructorie a sgurei.

Ventilele pe unde aerul este admis în camerele de aer, sunt manevrate din afară, după necesitate.

Canalele de fum *f* (fig. 2 și 4,) pleacă din partea superioară a celulelor, din apropierea ușilor, trec printre spațurile lăsate de bolțile celulelor și prin deschideri în bolta canalului principal de fum, și-îi predau gazele acestuia, pentru a le conduce la căldările de vapor.

Deschiderile canalelor de fum fiind chiar deasupra grătarului și la partea superioară a celulelor, toate emanațiunile cari rezultă din uscarea gunoiului, sunt atrase către punctele unde se desvoltă cele mai mari temperaturi, sunt sterilisate și apoi conduse la coș. Această dispozițiune, este caracteristică procedului Horsfall.

Căldările cu vapor sunt fie-care deservite de câte o ramificațiune din canalul principal, iar pentru surplusul de gaze s'a prevăzut un alt canal cu ventil regulator. În total sunt 4 canale de fum cari, în dosul căldărilor, se unesc într-o cameră de reținere a prafului

sistem Horsfall (Centrifugal-Staubfänger), unde sunt reținute funin-ginile, praful și cenușa antrenate de curentul de aer. În suficiența lungimei terenului a făcut la Zürich ca să se dea ramificațiunilor ce deservesc căldările, o direcțiune perpendiculară pe canalul principal, știut fiind că asemenea schimbări de direcțiuni produc pierderi de presiune.

Din camera de reținere, gazele sunt conduse printr'un canal la coș, care are o înălțime de 55 m. și un diametru superior de 2 m.

Căldările cu vaporii sunt multitubulare și în număr de două, numai pentru prima instalațiune (fondațiunile sunt deja executate pentru o a treia). Fie-care din ele, are o suprafață încălzitoare de 140 m<sup>2</sup>, care la 8 atmosfere trebuie să producă 875 kgr. de vaporii pe oră.

Supra încălzitori sunt prevăzuți pentru a usca și ridica temperatura vaporilor la 250° C.

Vaporii supraîncălziți sunt conduși la o turbină cu vaporii sistem Brown-Boveri-Parson de 220 HP, care este cuplată direct cu un generator cu curenți alternativi (cu 3 faze) de 150 Kilo-Wați, 220 Volți și 50 cicle cu un număr de 3000 tururi pe minut. Fondațiunile pentru instalațiunea unei a doua turbine, sunt deja executate. Aceste fondațiuni constau din câte doi stâlpi, cari trec în etajul de jos și deasupra cărora se află câte o placă de beton, spre a se fixa batiurile turbo-generatorilor. De și relativ delicată, ca construcțiune, nu se observă vibrațiuni când turbina funcționează ceea ce denotă perfectă balansare a diferitelor părți în mișcare ale turbinei și generatorului.

Vaporii după eșirea din turbină, sunt condensați prin condensatori stropitori, iar apa condensată, fără ulei, servește din nou la alimentarea căldărilor.

Apa necesară condensațiuni, este pompată dintr'un puț vecin și părăsește condensatorii cu circa 35° C; ea se scurge în canalizarea orașului.

În sala cuptoarelor se află o macara mobilă, pentru 5 tone greutate mobilă, prin ajutorul căreia se golesc cutiile căruțelor cu gunoi, pe platforma celulelor. Manevrarea ei se obține prin 3 dinamometri.



## Evaluățiunea lucrărilor.

Lucrările prevățute în prima perioadă de execuțiune, nefind încă complet terminate, o situațiune definitivă nu există încă, de aceea dau numai evaluățiunea lor.

Parte din lucrări, în sumă de 150,000 fr., au fost executate de societatea The Horsfall Destructor în Leeds, iar restul în regie. Intreaga instalațiune s'a executat din creditul de 1,000,000 fr. aprobat la 17 Decembre 1888.

Costurile s'au distribuit astfel:

|                               | Costul de<br>instalațiune |          | Dobânzi        |        | Total<br>fr.     |
|-------------------------------|---------------------------|----------|----------------|--------|------------------|
|                               | fr.                       | fr.      | fr.            | fr.    |                  |
| a) Exproprieri . . . . .      | 264373,70                 |          | 10675,—        |        | 274948,70        |
| b) Strade . . . . .           | 9200,—                    |          | 92,—           |        | 9292,—           |
| c) Curți și grădini . . . . . | 19800,—                   |          | 198,—          |        | 19998,—          |
| d) Clădiri                    |                           |          |                |        |                  |
| Clădirea principală           | 130000                    |          | 1735           |        |                  |
| „ Ad-țiunei                   | <u>121000</u>             | 251000,— | <u>1210</u>    | 2945,— | 253944,—         |
| e) Luminatul cu electricitate | 8100,—                    |          | 54,—           |        | 8154,—           |
| f) Alimentarea cu apă . . .   | 3200,—                    |          | 10,—           |        | 3210,—           |
| g) Calorifere . . . . .       | 6000,—                    |          | 40,—           |        | 6040,—           |
| h) Canalisare . . . . .       | 6800,—                    |          | 68,—           |        | 6868,—           |
| i) Cuptoarele . . . . .       | 248390,95                 |          | 2064,—         |        | 250994,95        |
| k) Căldările cu vaporii . . . | 60380,—                   |          | 580,—          |        | 68960,—          |
| l) Turbo-generatorul . . . .  | 61000,—                   |          | 611,—          |        | 61611,—          |
| m) Cheltueli până la 31 De-   |                           |          |                |        |                  |
| cembre 1901 . . . . .         | 42286,35                  |          | 1692,—         |        | 43978,35         |
|                               |                           |          | <u>19469,—</u> |        |                  |
| n) Dobânzi . . . . .          | 19469,—                   |          |                |        |                  |
| Total . . . . .               | <u>1000000,—</u>          |          |                |        | <u>1000000,—</u> |

O însemnată sumă a fost necesară exproprierilor și construirii a noi strade, iar o alta s'a întrebuințat pentru construirea localului de administrațiune și înzestrarea lui cu alimentare cu apă, canalisare, lumină electrică etc.

Făcând abstracțiune de acestea și considerând numai distruc-



torul propriu zis, pentru construcțiunea a două blocuri de 6 celule (cu posibilitatea de a se mai mări încă un bloc), ar fi necesară suma de ca. 555000 fr.

### Exploatarea.

#### a) Cheltueli.

|                                                                                                  | fr.           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Serviciul administrativ și de supraveghere                                                    | 9900          |
| 2. „ de cărat . . . . .                                                                          | 36600         |
| 3. Serviciul celulelor . . . . .                                                                 | 29550         |
| 4. „ mașinelor și căldărilor cu vaporii                                                          | 6700          |
| 5. „ căratului sgurei . . . . .                                                                  | 1300          |
| 6. Intreținerea clădirilor și fiecărei instalațiuni în parte . . . . .                           | 15447         |
| 7. Asigurarea contra incendiului . . . . .                                                       | 770           |
| 8. Dobânda capitalului de instalațiune de 500000 a 4% . . . . .                                  | 20000         |
| 9. Amortisațiunea capitalului de instalațiune de 236000 [1000000—(500000+264000)] a 5% . . . . . | 11800         |
| Totalul cheltuelilor . . . . .                                                                   | <u>131967</u> |

#### b) Incasări

|                                                                     |              |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Chirii de locuințe . . . . .                                     | 4220         |
| 2. Vinderea a 490000 kilo Watti oră a 0 <sup>fr</sup> ,05 . . . . . | 24500        |
| 3. „ „ 6000 tone sgură a 2 fr. . . . .                              | 12000        |
| 4. „ ferului vechi cules . . . . .                                  | 500          |
| Totalul încasărilor . . . . .                                       | <u>41220</u> |
| Deficit . . . . .                                                   | <u>90747</u> |

Deficitul va fi acoperit din taxele pe gunoi, și de contribuțiunea ce serviciul curățirii stradelor va da, pentru arderea a 10000 m<sup>3</sup> de gunoi de stradă.

Comuna încasează anual, o taxă de 0,40 fr. și 0,50 fr. pe camera de locuit. In anul 1900 s'a încasat suma de 121364 fr.

Făcându-se o comparațiune între costul îndepărtării gunoiului prin întrebuințarea lui în agricultură sau umplerea locurilor joase, și ardere, s'a găsit că prin primul procedeu în anii 1898—1901 (incl.), au costat 1000 kgr. gunoi 5,76; 6,11; 6,52 și 6,53 lei; iar prin ardere vor costa 6,78.

Instalațiunea a fost pusă în exploatare de la 1 Mai a. c. Rezultatele obținute în lunile Septembre, Octobre și Noembre sunt:

|                                    | Septembre               | Octobre                                              | Noembre                                              |                                                    |
|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Gunoi { de casă                    | 1133                    | 1391,4                                               | 1464,9                                               |                                                    |
| în tone { „ stradă                 | 5,2                     | 7,3                                                  | —                                                    |                                                    |
| Producte {                         | sgură mare              | 285,8 <sup>t</sup> =25,1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> | 325,9 <sup>t</sup> =23,3 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> | 346 <sup>t</sup> =23,8 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
|                                    | „ mică                  | 189,7 = 7,9 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>              | 112 = 8 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>                  | 125,7 = 8,6 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>            |
|                                    | cenușă                  | 8,0 = 0,7 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>                | 7,2 = 0,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>                | 7,5 = 0,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>              |
| Durata arderei în celu-<br>leore   | 2575                    | 3500                                                 | 4746                                                 |                                                    |
| Cantitatea arsă pe ce-<br>lulăoră  | 442 <sup>klgr</sup>     | 386 <sup>klgr</sup> .                                | 367 <sup>klgr</sup> .                                |                                                    |
| Cantitatea arsă pe 24<br>celuleore | 10608 <sup>klgr</sup> . | 9264 <sup>klgr</sup> .                               | 7368 <sup>klgr</sup> .                               |                                                    |
| Combu- { pentru cuptóre            | —                       | —                                                    | —                                                    |                                                    |
| stibile { „ căldări                | —                       | 210 <sup>klgr</sup> * cărbuni                        | —                                                    |                                                    |

Se vede că, cantitatea de gunoi ce poate arde o celulă în 24 ore, nu se coboară sub 7 tone (cifra admisă în calcule) și că se poate urca chiar peste 20 tone, cu produse în sgură și cenușe între 31 și 34<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

Travaliul produs, s'a găsit de celulă ca. 18 Kw (circa 30 HP.) dintre cari parte sunt utilizați în instalațiune, parte sunt furnisați cu tensiunea de 220 volți instalațiunilor electrice ale orașului.

Sgura și cenușa produse, nu s'au vândut până acum, întrebuințându-se pentru nivelarea curței uzinei;—mai târziu, după instalarea unei sfărământori de sgură, se vor fabrica pavele pentru pavarea stradelor.

Cantitatea de apă, vaporisată de 1 kgr. gunoi, s'a găsit 0,750 kgr., adică mai mult de cât se prevăzuse.

Din exploatarea de până acum, se poate vedea că districtorul Horsfall în Zürich și Hamburg a dat bune rezultate.

Înființarea lui într'un oraș, îi poate procura un procedeu igienic irreproșabil pentru distrugerea gunoaelor și, în condițiuni favorabile, o întreprindere rentabilă.

Zürich 30 Noembrie 1904.

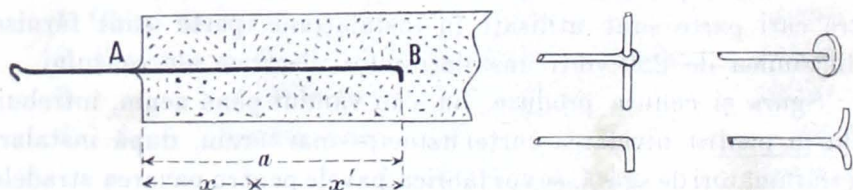
M. I. Stroescu, Inginer.

\*) Curățirea canalului principal.

# Studiu asupra betonului armat

(Urmare)

*Aplicația 2-a.* Să presupunem că avem tot o bară de beton cu o tije de fer în mijloc și că efortul de tracțiune sau compresiune e aplicat asemenea numai tijei cu ajutorul unui cârlig, însă în loc ca tija să se termine simplu în beton, să aibă un dispozitiv la capăt care să nu permită extremității B a ferului vre-o mișcare relativă cu betonul. Așa spre exemplu se poate îndoi în unghi drept capătul vergei sau să fie înșurupat în o placă etc. Cu alte cuvinte extremitatea B să fie *ancorată* în beton.



Ast-fel fiind, efortul ferului în secțiunea A va fi egal cu P, însă în secțiunea B nu va fi nul ci finit.

Pe de altă parte în secțiunea B *aderența* tijei va fi nulă căci deplasarea relativă a ferului față de beton este împedecată de ancoraj.

Prin urmare pentru  $x=0$ ,  $F=P$  și pentru  $x=a$   $z=0$ .

Introducând acestea în expresiunile generale ale lui F și  $\alpha$  (stabilite în numărul precedent al buletinului) obținem :

$$P = \frac{n}{m} + A + B$$

$$0 = A e^{a\sqrt{m}} - B e^{-a\sqrt{m}}$$



Păstrând notațiunile exemplului precedent, aceste două ecuațiuni dau :

$$A = f' \frac{e^{-ka}}{e^{ka} + e^{-ka}} \quad B = f' \frac{e^{ka}}{e^{ka} + e^{-ka}}$$

înlocuind în expresiile generale ale lui F și  $\alpha$  obținem în definitiv :

$$(5) \quad F = f + f' \frac{\cos kx'}{\cos ka} \quad \alpha = - \frac{kf'}{\gamma} \frac{\sin kx'}{\cos ka}$$

aderența crește cu cât ne apropiem de origină și în punctul A are valoarea  $\alpha_0 = - \frac{kf'}{\gamma} \operatorname{tg} ka$ .

Dacă  $a = \infty$  această expresie se reduce la

$$F = f + f' e^{-kx}$$

adică aceeași ca și când ancorajul n'ar exista. Prin urmare dacă tiga este implantată pe o lungime destul de mare, ancorajul numai influențează distribuția eforturilor în mod sensibil.

Valoarea efortului în fer în secțiunea B o obținem făcând în formula (5)  $x' = 0$

$$F_1 = f + \frac{f'}{\cos ka}$$

Urmează dar că ancorajul e supus la acest efort și trebuie să-i reziste. Așa spre exemplu dacă ancorajul constă din un singur cârlig îndoit la  $90^\circ$ , cârligul va fi supus la îndoitura unui moment aproximativ egal cu  $F_1 \frac{h}{2}$ , așa că pentru ca el să nu se rupă în această secțiune trebuie ca :

$$\frac{F_1}{\omega} + \frac{F_1 h}{2W} \leq R_f$$

$h$  este înălțimea cârligului,  $\omega$  secțiunea ferului la îndoitură,  $W$  modulul de rezistență al secțiunii ferului,  $R_f$  rezistența admisibilă în fer.

Pentru o tige circulară simplu îndoită, avem aproximativ :

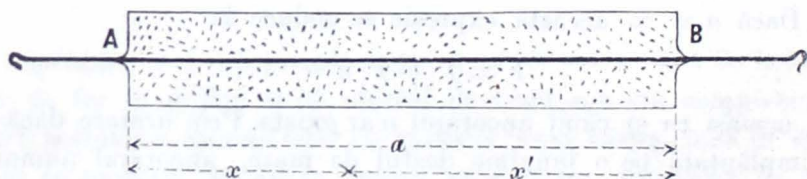
$$R_f \geq 5 \frac{F_1 h}{d^3}$$

$d$  fiind diametrul barei.

Pentru  $R_f$  convine a nu se lua mai mult de 300—400  $\text{kg}/\text{cm}^2$  având în vedere că aceste cârlige dese-ori sunt făcute la rece și astfel în condiții puțin favorabile rezistenței.

Trebue verificat apoi dacă sub influența efortului  $F_1$  nu cumva betonul nu este strivit de cârlig adică  $R_b \geq \frac{F_1}{hd}$ ,  $R_b$  înseamnă rezistența la strivire a betonului. Asemenea pentru  $R_b$  trebue să luăm un coeficient de siguranță mai mare căci repartizarea efortului nu e riguros uniformă.

*Aplicația 3-a.* Tija este trasă de ambele capete.



În acest caz în secțiunile A și B efortul în fer este egal cu P, deci pentru  $x=0$   $F=P$

$x=a$   $F=P$ . Înlocuind în expresia generală a lui F obținem:

$$P = f + A + B$$

$$P = f + Ae^{ka} + Be^{-ka}$$

deducem 
$$A = f' \frac{e^{-ka} - 1}{e^{-ka} - e^{ka}} \quad B = f' \frac{1 - e^{ka}}{e^{-ka} - e^{ka}}$$

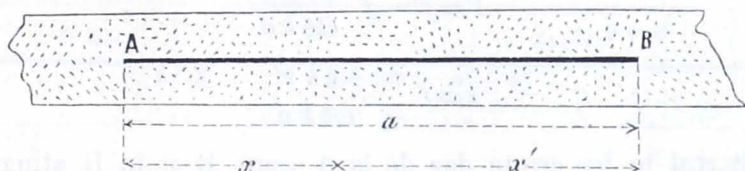
iar 
$$F = f + f' \frac{\sin kx + \sin kx'}{\sin ka}$$

$$\alpha = f' \frac{k}{\chi} \frac{\cos kx - \cos kx'}{\sin ka}$$

Aderența e nulă la mijloc și crește spre extremități unde are valoarea

$$\alpha_0 = \pm \frac{f' k}{\chi \operatorname{tg} ka}$$

*Aplicația 4-a.* Să studiem cazul unei tije de fer de lungime finită îngropată în o bară de beton de lungime nedefinită.



Efortul în fer la ambele capete A, B ale tije este nul, prin urmare vom avea pentru  $x=0$   $F=0$  și pentru  $x=a$   $F=0$ .

Înlocuind ca în aplicațiile precedente obținem :

$$F = f - f \frac{\sin kx + \sin kx'}{\sin ka}$$

$$\alpha = -f \frac{k}{\chi} \frac{\cos kx - \cos kx'}{\sin ka}$$

aderența e nulă la mijloc și crește spre extremități. Chiar la extremități valoarea aderenței este:

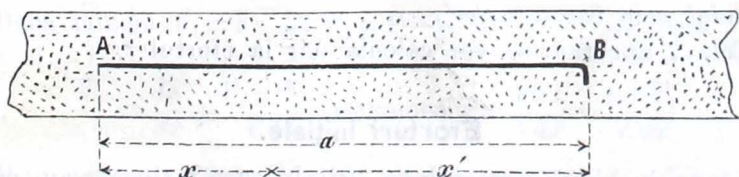
$$\alpha_0 = \pm f \frac{k}{\chi} \frac{1 - \cos ka}{\sin ka}$$

Efortul în fer e maximum la mijlocul barei și are ca valoare

$$F_{max} = f - 2f \frac{\sin \frac{ka}{2}}{\sin ka}$$

Prin urmare efortul este totdeauna mai mic de cât cel calculat cu vechea teorie și tinde către  $f$  când  $a$  tinde către infinit.

*Aplicația 5-a.* Presupunem că tija la un capăt este ancorată în beton, la cellalt capăt rămânând liberă.



În secțiunea A efortul în fer este zero; în secțiunea B aderența este nulă din cauza ancorajului. Prin urmare pentru  $x=0$   $F=0$  și



pentru  $x=a$   $\alpha=0$ . Urmând ca la aplicațiile precedente, determinăm constantele A și B în mod analog și obținem în definitiv:

$$F=f-f \frac{\cos k x'}{\cos k a}$$

$$\alpha=f \frac{h}{\chi} \frac{\sin k x'}{\cos k a}$$

Efortul în fer crește dar de la A spre B și în B atinge valoarea  $F_1=f-\frac{f}{\cos k a}$ . Aderența crește de la B spre A și atinge în A valoarea:

$$\alpha_0=f \frac{k}{\chi} \operatorname{tg} k a$$

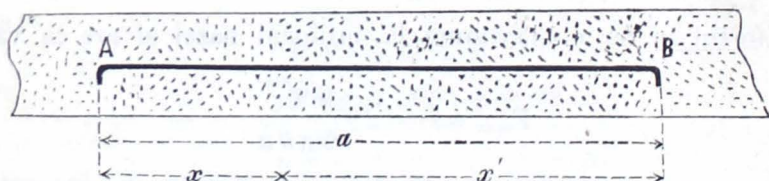
*Aplicația 6-a.* Tija este ancorată la ambele extremități.

În acest caz aderența este nulă în secțiunile A și B; așa dar pentru  $x=0$   $\alpha=0$  și pentru  $x=a$   $\alpha=0$ .

Înlocuind aceste relațiuni în expresia generală a aderenței obținem :

$$A-B=0$$

$$Ae^{ka}-Be^{-ka}=0$$



de unde  $A=B=0$  iar

$$F=f$$

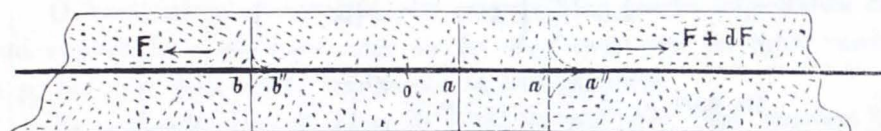
„Efortul în fer este constant pe toată lungimea barei și egal cu cel calculat prin teoria veche“.

Cele 2 ancoraje se vor calcula dar la efortul  $f$ .

### Eforturi inițiale.

Să ne închipuim că avem o tije de fer întinsă (sau compresată) cu un efort  $p$ . Betonăm această tije și lăsam betonul să facă complet priză, apoi supunem sistemul la un efort  $P$ .

Care va fi distribuția eforturilor în fer și beton sub acțiunea efortului P?



Fie  $bo$  ceea ce elementul de fer  $ba$  ar deveni dacă fierul n'ar fi spus la nici un efort; vom avea după notațiunile precedente

$$e \frac{ba - bo}{bo} = \frac{p}{\omega}$$

Pe de altă parte  $e \frac{a'' b'' - bo}{bo} = \frac{F}{\omega}$  deducem din acestea

$$\frac{a'' b''}{ab} = \frac{\frac{F}{e\omega} + 1}{\frac{p}{e\omega} + 1}$$

Însă la pag. 35 No. precedent al buletinului am găsit expresia

$$a'' b'' = dx + dz + \frac{\sigma dx}{E} \text{ prin urmare}$$

$$\frac{a'' b''}{ab} = \frac{\frac{F}{e\omega} + 1}{\frac{p}{e\omega} + 1} = 1 + \frac{dz}{dx} + \frac{\sigma}{E} = 1 + \frac{dz}{dx} + \frac{P - F}{E \Omega}$$

sau

$$\frac{F - p}{\omega} = \left( e + \frac{p}{\omega} \right) \left( \frac{dz}{dx} + \frac{P - F}{E \Omega} \right)$$

Dacă punem  $F_1 = F - p$ ;  $P_1 = P - p$ ;  $e_1 = e + \frac{p}{\omega}$  obținem :

$$\frac{F_1}{e_1 \omega} = \frac{dz}{dx} + \frac{P_1 - F_1}{E \Omega} \text{ asemenea } z = \frac{\mu}{\lambda} \frac{\partial F}{\partial x} = \frac{\mu}{\lambda} \frac{\partial F_1}{\partial x}$$

Prin urmare n'avem de cât să înlocuim în ecuațiunea 3 (de la pag. 36 No. precedent) ca s'avem ecuațiunea în cazul ce ne preocupă; așa dar

$$F - p = \frac{n_1}{m_1} + A e^{x\sqrt{m_1}} + B e^{-x\sqrt{m_1}}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{m_1}}{\chi} \left( A e^{x\sqrt{m_1}} - B e^{-x\sqrt{m_1}} \right)$$

$$\text{în cari } n_1 = \frac{\chi}{\mu} \frac{P - p}{E \Omega}; m_1 = \frac{\chi}{\mu} \left( \frac{1}{p + e \omega} + \frac{1}{E \omega} \right)$$

Rezultă că toate ecuațiunile stabilite pentru cazul când nu avem eforturi inițiale, sunt aplicabile cu condiție de a înlocui  $F$  prin  $F - p$ ,  $P$  prin  $P - p$ , și coeficientul de elasticitate al ferului  $e$  prin  $e + \frac{p}{\omega}$ . (De alt-fel putem lua în loc de  $e + \frac{p}{\omega}$  tot  $e$ , căci termenul  $\frac{p}{\omega}$  e neglijabil lângă  $e$ .)

*Aplicație.* Avem o bară de fer supusă la o tensiune  $p$  și turnăm beton în jurul ei menținând tensiunea  $p$ . După ce betonul a făcut complet priză lăsăm capetele barei libere de efortul  $p$ . Să se determine eforturile interioare în beton și fer precum și aderența în fie-ce punct al barei

Luăm formulele de la aplicația 3-a și înlocuim  $F$  cu  $F - p$ ,  $P$  cu  $P - p$  și neglijând  $\frac{p}{\omega}$  lângă  $e$ , obținem:

$$F - p = f_1 + f_1' \frac{\sin kx + \sin kx'}{\sin ka}$$

$$\alpha = f_1' \frac{k_1 \cos kx - \cos kx'}{\chi \sin ka}$$

$$\text{în care } f_1 = (P - p) \frac{e \omega}{e \omega + E \Omega}$$

$$f_1' = P - f_1 - p$$

și facem  $P = 0$  căci bara fiind lăsată liberă nu e supusă la nici un efort exterior, obținem ast-fel:

$$F = p \frac{E \Omega}{e \omega + E \Omega} \left[ 1 - \frac{\sin kx + \sin kx'}{\sin ka} \right]$$

acesta e și efortul de compresiune în beton în felurite secțiuni.



Dacă am fi aplicat teoria veche am fi găsit  $F = p \frac{E \Omega}{e \omega + E \Omega}$  care se deduce din formula noastră făcând  $a = \infty$ .

O bară ast-fel construită are proprietatea foarte importantă că fiind supusă la o tensiune care să fie mai mică sau cel mult egală cu  $p$ , betonul este supus totdeauna la compresiune.

*Se realizează ast-fel bare de beton armat care deși supuse la tensiune, betonul e totuși comprimat și aceasta fără a fi necesar de a mări câtuși de puțin secțiunea ferului.*

Acest principiu îl voi generaliza și utiliza mai în urmă pentru realizarea a construcții de beton armat în cari să nu existe nici o o porțiune de beton supusă la tensiune.

### **Repartiția eforturilor în secțiunea betonului și determinarea coeficientului $\mu$ .**

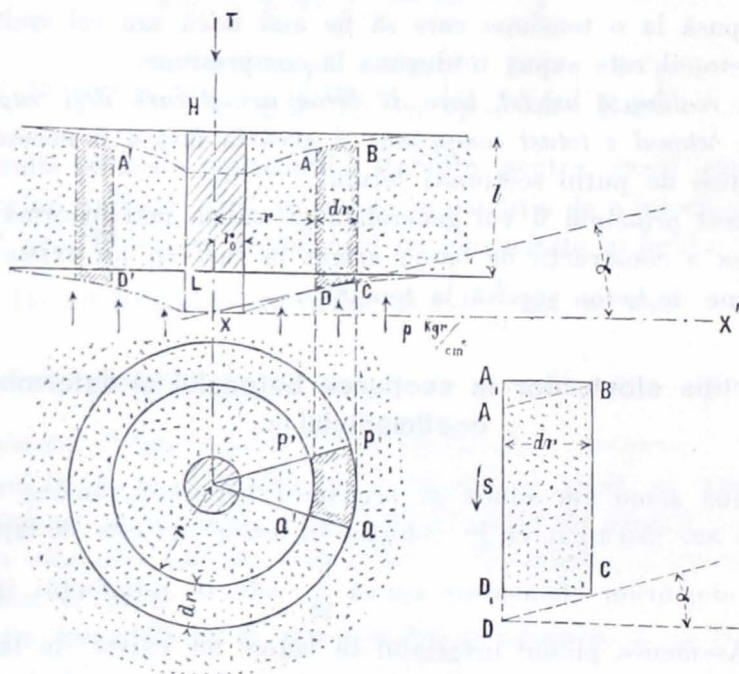
Până acum am admis că secțiunea betonului rămâne sensibil plană și am însemnat cu  $F'$  „efortul în beton“;  $F'$  este de fapt suma tuturor eforturilor efementare așa că  $\frac{F'}{\Omega}$  este o rezistență specifică *medie*. Asemenea planul invariabil în beton nu există de fap, căci în realitate betonul ia o suprafață curbă iar planul admis de noi este un plan dus la o distanță medie și susține ast-fel suprafața curbă în mod destul de apropiat căci curbura e foarte puțin pronunțată în general.

Imi propun ca înainte de a trece la studiul flexiunii, să analizez mai de aproape fenomenul lunecării elastice a unei vegele de fier în un solid de beton. Această analiză va confirma prevederea legii expuse în preliminarele acestui studiu și va servi la determinarea coeficientului  $\mu$  întrebuițat în calculele precedente.

Presupun o vergea de fier  $H L$  împlântată în un solid de beton de grosime  $l$ . Detașez din solidul de beton în jurul barei de fier o coroană de grosime  $dr$  la distanța  $r$ . Apoi cu două plane  $OP$ ,  $OQ$  ce trec prin axa fierului, limitez din această coroană o priză cu baza  $PQ Q'P'$ .

Fie  $T$  efortul aplicat barei de fier și pe care o presupunem destul de scurtă.

Insemnez cu  $p$  presiunea unitară pe beton în jurul barei de fier. Suprafața cilindrică  $A D A' D'$  limitează o porțiune de beton în care e coprinsă bara de fier.



Pentru ca această porțiune să fie în echilibru, trebuie să se desvolte pe suprafața cilindrică o forță tangențială în direcția paralelă a fierului și egală cu

$$T - \int_{r_0}^r p \times 2\pi r dr \quad \text{deci pe unitate de suprafață}$$

$$s = \frac{T - 2\pi \int_{r_0}^r p r dr}{2\pi r l}, \quad l \text{ fiind lungimea firului}$$

Să izolăm prisma elementară  $A B C D$ . Acest element sub influența efortului unitar  $s$  se va deforma: suprafața  $A_1 D_1$  vine în  $A D$  așa că

$$G \frac{AA_1}{AB} = s. \quad G \text{ fiind coeficientul de elasticitate la forfecare a be-$$

$$\text{tonului. Înă } \frac{AA_1}{AB} = \operatorname{tg} \alpha$$

Dacă numim cu  $z$  ordonatele suprafeței betonului după deformare, vom avea:  $tg \alpha = \frac{dz}{dr}$  așa dar

$$G \frac{dz}{dr} = \frac{T - 2\pi \int_{r_0}^r p r dr}{2\pi l r}$$

sau dacă însemnăm cu  $p_0$  o presiune medie

$$\frac{dz}{dr} = \frac{T - 2\pi p_0 \frac{r^2 - r_0^2}{2}}{2\pi l G r} = \frac{T - p_0 \pi (r_1^2 - r_0^2)}{2\pi l G r}$$

aceasta cu condiție ca  $p$  să nu difere mult în diferitele puncte ale betonului.

$T$  și  $p_0 \pi (r_1^2 - r_0^2)$  în care  $r_1$  este raza extremă a barei de beton, nu sunt alt-ceva de cât variațiunile  $\Delta F$  și  $-\Delta F'$  ale efortului în fier și beton și de oare-ce  $F + F' = P = \text{constant}$ ,  $\Delta F + \Delta F' = 0$ ; așa dar:

$$T = p_0 \pi (r_1^2 - r_0^2) \text{ de aci}$$

$$p_0 = \frac{T}{\pi(r_1^2 - r_0^2)} \text{ și înlocuind avem}$$

$$\frac{dz}{dr} = \frac{T}{2\pi l G} \frac{1}{r} \left( 1 - \frac{r^2 - r_0^2}{r_1^2 - r_0^2} \right) = \frac{T}{2\pi l G r} \frac{r_1^2 - r^2}{r_1^2 - r_0^2}$$

sau

$$\frac{dz}{dr} = \frac{T}{2\pi l G} \left[ \frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} \cdot \frac{1}{r} - \frac{r}{r_1^2 - r_0^2} \right]$$

Dacă luăm ca axă a absciselor  $XX'$  și integrăm, obținem:

$$z = \frac{T}{2\pi l G} \left[ \frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} L \frac{r}{r_0} - \frac{r^2 - r_0^2}{2(r_1^2 - r_0^2)} \right]$$

Să determinăm distanța medie a unui plan cu care să putem înlocui suprafața curbă născută prin revoluția curbei  $z$ , adică:

$$z_m = \frac{\int_{r_0}^{r_1} 2\pi r z dr}{\pi(r_1^2 - r_0^2)},$$

$z_m$  fiind distanța acestui plan de la sec-

țiunea fierului.

Dacă înlocuim  $z$  prin valoarea sa și integrăm obținem

$$z_m = \frac{T}{2\pi l G} \left[ \left( \frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} \right)^2 L \frac{r}{r_0} - \frac{3r_1^2 - r_0^2}{4(r_1^2 - r_0^2)} \right]$$



Dacă punem  $\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 = \beta$  avem

$$z_m = \frac{T}{4\pi l G} \left[ \left( \frac{\beta}{\beta-1} \right)^2 L\beta - \frac{3\beta-1}{2(\beta-1)} \right]$$

Identificând această expresie cu aceeași valoare a lui  $z_m$  dată în preliminarele acestui studiu, obținem:

$$z_m = \frac{\mu T}{\chi l} = \frac{T}{4\pi l G} \left[ \left( \frac{\beta}{\beta-1} \right)^2 L\beta - \frac{3\beta-1}{2(\beta-1)} \right]$$

de unde 
$$\frac{\mu}{\chi} = \frac{1}{4\pi G} \left[ \left( \frac{\beta}{\beta-1} \right)^2 L\beta - \frac{3\beta-1}{2(\beta-1)} \right]$$

raportul  $\frac{r_1}{r_0}$  nu trebuie să fie prea mare căci atunci formula nu mai este aplicabilă, de oare-ce efortul unitar în beton  $p$  diferă prea mult de la un punct la altul.

Din teoria elasticității se știe că  $G = \frac{E}{2(\epsilon+1)}$ ,  $E$  fiind coeficientul de elasticitate iar  $\epsilon$  un număr care pentru materialele izotrope e cuprins între 3 și 4. Valoarea medie a lui  $G$  este prin urmare

$$G = 0,388 E \text{ vedem dar că}$$

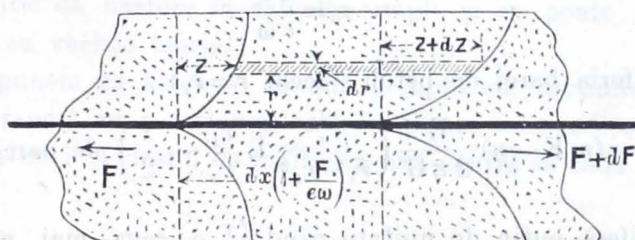
$$\mu = k \frac{\chi}{E} \text{ în care } k \text{ e un coeficient ce depinde de } \frac{r_1}{r_0}$$

$$k = \left[ \left( \frac{\beta}{\beta-1} \right)^2 L\beta - \frac{3\beta-1}{2(\beta-1)} \right]$$

Am calculat aci valoarea lui  $k$  pentru diferite raporturi  $\frac{r_1}{r_0}$

| $\frac{r_1}{r_0} =$ | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 12    | 14    | 16    | 18    | 20    |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $k =$               | 0,131 | 0,234 | 0,328 | 0,398 | 0,465 | 0,520 | 0,567 | 0,615 | 0,660 | 0,731 | 0,796 | 0,848 | 0,902 | 0,945 |

*Distribuția eforturilor în beton se poate acum calcula după cum urmează :*



Fie MN un element de beton la distanța  $r$  de axul ferului. Lungimea ferului  $dx$  după deformare devine  $dx \left(1 + \frac{F}{e\omega}\right)$ ,  $F$  fiind efortul în fer. Dacă  $\sigma$  reprezintă efortul unitar în elementul de beton la distanța  $r$  vom avea :

$$\sigma = \frac{dx \left(1 + \frac{F}{e\omega}\right) + dz - dx}{dx} E = \left(\frac{F}{e\omega} + \frac{dz}{dx}\right) E$$

$$\text{Noi am găsit însă } z = \frac{T}{2\pi l G} \left[ \frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} L \frac{r}{r_0} - \frac{r^2 - r_0^2}{2(r_1^2 - r_0^2)} \right]$$

În cazul nostru  $T = F - (F + dF) = -dF$  iar  $l = dx$  așa dar

$$z = -\frac{dF}{dx} \frac{1}{2\pi G} \left[ \frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} L \frac{r}{r_0} - \frac{r^2 - r_0^2}{2(r_1^2 - r_0^2)} \right]$$

Prin urmare

$$\sigma = \frac{EF}{e\omega} - \frac{E}{2\pi G} \left[ \frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} L \frac{r}{r_0} - \frac{r^2 - r_0^2}{2(r_1^2 - r_0^2)} \right] \frac{d^2 F}{dx^2} \quad *)$$

Însă ecuațiunea (2) (de la pag. 36 No. precedent) ne dă

$$\frac{d^2 F}{dx^2} = m F - n = m (F - f)$$

\*) Ca verificare a acestei formule trebuie ca  $\int_{r_0}^{r_1} \sigma 2\pi r dr$  să fie egală cu efortul

total în beton. Calculul nu e greu de făcut și se obține în adevăr  $\int_{r_0}^{r_1} \sigma 2\pi r dr = P - F$  adică tocmai efortul total în beton.

Aşa că efortul în betonul imediat în contact cu ferul este (facem  $r=r_0$ )

$$\sigma_0 = \frac{E F}{e \omega}$$

iar la periferia barei de beton (facem  $r=r_1$ )

$$\sigma_e = \frac{E F}{e \omega} - (m F - n) \frac{E}{2 \pi G} \left( \frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} L \frac{r_1}{r_0} - \frac{1}{2} \right) \text{ de oare-ce însă}$$

$\frac{r_1^2}{r_1^2 - r_0^2}$  diferă puțin de unitate când  $\frac{r_1}{r_0}$  e ceva mai mare, avem

$$\text{destul de apropiat: } \sigma_e = \frac{E F}{e \omega} - \frac{(m F - n) E}{2 \pi G} \left( L \frac{r_1}{r_0} - 0,5 \right).$$

Cum  $\frac{E}{e}$  este aproximativ  $\frac{1}{10}$  și  $G=0,388 E$ , avem în definitiv

$$\sigma_e = 0,1 \frac{F}{\omega} - 0,41 m (F - f) \left( L \frac{r_1}{r_0} - 0,5 \right)$$

Se vede din această formulă că dacă  $F > f$ , efortul în beton la periferie este mai mic de cât în jurul ferului; dacă  $F < f$  efortul la periferia betonului e mai mare ca în jurul ferului. Aceste rezultate au fost deja confirmate prin experiență.

Aşa spre exemplu la aplicația 2-a  $F = f + f' \frac{\cos kx'}{\cos ka}$ , diferența  $F - f$  este pozitivă prin urmare efortul la periferia secțiunii de beton este mai mic ca în jurul fierului.

La aplicația 4-a  $F = f - f' \frac{\sin kx + \sin kx'}{\sin kx}$ , diferența  $F - f$  este negativă, efortul în periferia betonului este mai mare ca în jurul ferului.

În cazul când  $F=f$  efortul unitar în beton este constant pe toată secțiunea betonului.

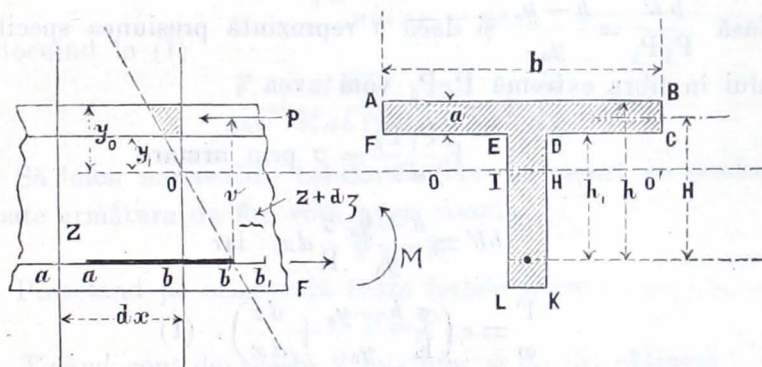
### Flexiune simplă.

Până acum am studiat câte-va cazuri de bare armate supuse la tensiune sau compresiune. Subiectul e departe de a fi epuizat dar intențiunea mea este mai mult ca prin câte-va chestiuni tratate cu oare cari detalii să arăt calea de urmat în cazuri analoage.



Voi trece dar la studiul flexiunii și voi analiza un caz care se întâlnește adese-ori în practică. Aleg acest caz căci din punct de vedere analitic dă naștere la calcule simple și se poate ușor face comparație cu vechea teorie.

Presupunem că avem o grindă dreaptă cu secțiune în T simetrică în raport cu o axă verticală. Secțiunea este aceeași pe toată lungimea grindei și destul de înaltă ca axa neutră să cadă pe inimă.



Fie  $P R, P_1 R_1$  două secțiuni transversale la distanța  $dx$ . După deformare sub acțiunea unui moment pozitiv  $M$ , secțiunile  $P R, P_1 R_1$  se înclină deformându-se și ele. Acestor secțiuni deformate putem substitui două plane ce fac între ele un unghi  $\varphi$ .

Aducem apoi planul ce substitue suprafața deformată  $P R$  să coincidă cu poziția sa primitivă  $P R$ , iar planul ce substitue suprafața deformată  $P_1 R_1$  va veni în poziția  $P_2 R_2$  urmele  $P R$  și  $P_2 R_2$  având între ele unghiul  $\varphi$ .

Linia de intersecție a acestor 2 plane este axa neutră și se proiectează în  $O$  și toată secțiunea grindei d'asupra ei este comprimată iar dedesubt întinsă.

Capetele ferului  $a b$  se vor găsi după deformare în punctele  $a_1$  și  $b_1$  la distanțele  $a a_1 = z, b b_1 = z + \frac{dz}{dx} dx$ .

Secțiunea grindei o alegem așa ca dreptunghiul  $A B C F$  să fie relativ mare iar inima destul de subțire. În aceste condiții efortul de tensiune va fi luat aproape numai de fer; pe deoparte pentru că inima e subțire și pe de alta pentru că rezistența la tensiune a

betonului e relativ mică \*). Asemenea în porțiunea comprimată (hașurată pe figură) putem neglija compresiunea pe porțiunea EDHI pentru că este mică lângă dreptunghiul ABCF și pentru că fiind aproape de axa neutră compresiunea pe dânsa e relativ mică.

Dacă însemnăm cu F efortul în fer și  $\omega$  secțiunea ferului vom avea

$$\frac{F}{\omega} = e \frac{a_1 b_1 - d x}{d x} = e \frac{b b' + z + d z - z}{d x} = e \frac{b b' + d z}{d x}$$

Însă  $\frac{b b'}{P_1 P_2} = \frac{h - y_0}{y_0}$  și dacă  $\sigma$  reprezintă presiunea specifică a betonului în fibra extremă  $P_1 P_2$  vom avea

$$E \frac{P_1 P_2}{d x} = \sigma \text{ prin urmare}$$

$$b b' = \frac{h - y_0}{y_0} \frac{\sigma}{E} d x \text{ iar}$$

$$\frac{F}{\omega} = e \left( \frac{\sigma}{E} \frac{h - y_0}{y_0} + \frac{d z}{d x} \right). \quad (1)$$

Fie  $\sigma_y$  presiunea specifică în secțiunea comprimată la distanța  $y$  de axa neutră. Coeficientul de elasticitate al betonului la compresiune este aproape constant așa că exprimând că presiunile sunt proporționale cu lungimile obținem :

$$\frac{\sigma_y}{\sigma} = \frac{y}{y_0}$$

Numind cu P rezultanta compresiunii pe dreptunghiul ABCF vom avea

$$P = \int_{y_1}^{y_0} \sigma_y b d y = \frac{\sigma b}{y_0} \int_{y_1}^{y_0} y d y = \frac{\sigma b}{y_0} \cdot \frac{y_0^2 - y_1^2}{2} \quad (2)$$

Fie  $y_2$  depărtarea de la axa neutră la centrul de aplicație al rezultantei P

$$y_2 = \frac{\int_{y_1}^{y_0} \sigma_y b y d y}{\int_{y_1}^{y_0} \sigma_y b d y} = \frac{2}{3} \frac{y_0^3 - y_1^3}{y_0^2 - y_1^2}$$

\*) Totuși nu trebuie să se creadă că acest beton fiind supus la lungiri mari va crăpa tot-deauna D-l Considère a demonstrat prin o serie de experiențe devenite celebre că „betonul armat“ este plastic și diferă cu totul în proprietățile sale mecanice de betonul ordinar.

aşa că  $v = h - y_0 + \frac{2}{3} \cdot \frac{y_0^3 - y_1^3}{y_0^2 - y_1^2}$ ,  $v$  fiind depărtarea de la P la axa ferului iar  $h$  depărtarea de la axa ferului la marginea de sus a grindei. Din această relație deducem ținând seamă că  $y_1 = y_0 - a$

$$y_0 = \frac{3ah - 2a^2 - 3av}{6h - 3a - 6v} \quad (3)$$

din (2) obținem

$$\sigma = \frac{2P y_0}{ab(2y_0 - a)}$$

și înlocuind în (1)

$$\frac{F}{e\omega} = \frac{2P(h - y_0)}{Eab(2y_0 - a)} + \frac{dz}{dx} \quad (4)$$

Să luăm momentele tutulor forțelor în raport cu punctul unde străbate armătura de fer, vom avea simplu

$$Pv = M$$

Proectând pe orizontală toate forțele avem

$$P = F$$

Ținând cont de aceste 2 relațiuni și de (3) obținem :

$$\frac{h - y_0}{2y_0 - a} = \frac{3v(2h - a) - 6h(h - a) - 2a^2}{a^2} = \frac{1}{a^2} \left[ 3 \frac{M}{F} (2h - a) - 6h(h - a) - 2a^2 \right]$$

Dacă punem  $h - \frac{a}{2} = H$ ;  $\Omega = ab$ ;  $\frac{dz}{dx} = \frac{\mu}{\chi} \frac{d^2 F}{dx^2}$  (pag. 36 No. precedent) ecuația (4) devine

$$\frac{d^2 F}{dx^2} - \frac{\chi}{\mu} \left[ \frac{1}{e\omega} + \frac{1}{E\Omega} \left( 1 + 12 \frac{H^2}{a^2} \right) \right] F + \frac{\chi}{\mu} \frac{12M}{E\Omega H} \cdot \frac{H^2}{a^2} = 0$$

Această ecuație se poate simplifica neglijând 1 lângă  $12 \left( \frac{H}{a} \right)^2$  ceea ce putem face, căci dacă am avea spre exemplu  $H = 3a$ ,  $12 \times 3^2 = 98$  și eroarea ce am face e cam 1%. Inșă coeficientul de elasticitate  $E$  este cunoscut în genere cu o eroare relativă mult mai mare așa că eroarea ce facem de 1% devine neglijabilă.

Insemnând cantitatea  $\Omega \frac{a^2}{12H^2} = \frac{ba^3}{12H^2}$  cu  $\Omega_1$  obținem

$$\frac{d^2 F}{dx^2} - \frac{\chi}{\mu} \left( \frac{1}{e\omega} + \frac{1}{E\Omega_1} \right) + \frac{\chi}{\mu} \cdot \frac{M}{H} \cdot \frac{1}{E\Omega_1} = 0$$



E de remarcat analogia acestei ecuațiuni cu cea obținută la barele întinse și comprimate. Siugura diferență este în faptul că  $M$  este variabil cu  $x$ , iar semnificarea lui  $\Omega_1$  alta.

Să punem

$$m = \frac{\chi}{\mu} \left( \frac{1}{e\omega} + \frac{1}{e\Omega_1} \right)$$

$$r = \frac{\chi}{\mu E \Omega_1 H}$$

Ecuația devine ast-fel

$$\frac{d^2 F}{dx^2} - m F + r M = 0 \quad (5)$$

Dacă luăm o variabilă auxiliară  $U$  ast-fel ca :

$$U = m(m F - r M) - r \frac{d^2 M}{dx^2}$$

deducem ținând samă de (5)

$$\frac{d^2 U}{dx^2} = m U - r \frac{d^4 M}{dx^4}$$

prin urmare dacă  $M$  este un polinom de gradul al 3-lea ceea ce în practică se întâmplă foarte des

$$\frac{d^2 U}{dx^2} = m U \quad \text{și soluțiunea acestei ecuațiuni este}$$

$$U = C_1 e^{x\sqrt{m}} + C_2 e^{-x\sqrt{m}} \quad \text{așa dar}$$

$$F = \frac{r}{m} M + \frac{r}{m^2} \frac{d^2 M}{dx^2} + C'_1 e^{x\sqrt{m}} + C'_2 e^{-x\sqrt{m}}$$

să înlocuim exponențialele în funcție de  $\sin$  și  $\cos$  și punem  $\sqrt{m} = k$  ast-fel

$$e^{kx} = \cos kx + \sin kx$$

$$e^{-kx} = \cos kx - \sin kx$$

expresia lui  $F$  devine

$$F = \frac{r}{m} M + \frac{r}{m^2} \frac{d^2 M}{dx^2} + A \sin kx + B \cos kx$$

$$\text{iar } \alpha = \frac{1}{\chi} \frac{dF}{dx} = \frac{1}{\chi} \left[ \frac{r}{m} \frac{dM}{dx} + \frac{r}{m^2} \frac{d^3 M}{dx^3} + k(A \cos kx + B \sin kx) \right]$$

$\frac{dM}{dx}$  nu este alt-ceva de cât puterea tăetoare  $Q$  în secțiunea considerată iar  $\frac{d^2M}{dx^2} = \frac{dQ}{dx} = p$  este încărcarea pe metru curent. Să însemnăm  $\frac{dp}{dx} = q$  și formulele devin în definitiv

$$F = \frac{r}{m} M + \frac{r}{m^2} p + A \sin kx + B \cos kx \quad (8)$$

$$\alpha = \frac{1}{\chi} \left[ \frac{r}{m} Q + \frac{r}{m^2} q + k(A \cos kx + B \sin kx) \right] \quad (9)$$

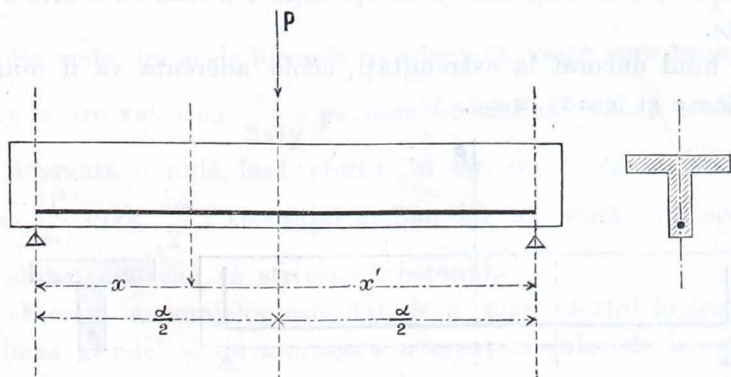
Este interesant de a compara aceste formule cu cele ce am obține aplicând teoria veche care admite că ferul urmărește exact betonul. Pentru aceasta n'avem de cât să facem în formula (1)  $z=0$  ceea ce revine la a face în formula (5)  $\frac{d^2F}{dx^2} = 0$ ; obținem ast-fel:

$$F = \frac{r}{m} M$$

$$\text{iar } \alpha = \frac{1}{\chi} \frac{dF}{dx} = \frac{r}{\chi m} Q$$

prin urmare obținem numai primii termeni ai formulelor noastre (8) și (9).

*Aplicația 1.* Presupunem că avem o grindă simplu rezemată acționată în centru cu o forță  $P$  și ne propunem a studia efortul în fer în felurite secțiuni. Ferul este terminat fără ancoraje.



De la  $x=0$  până la  $x = \frac{a}{2}$  vom avea

$$M = \frac{Px}{2} \quad Q = \frac{P}{2}$$

iar în a doua jumătate a grindei

$$M = \frac{P(a-x)}{2} \quad Q = -\frac{P}{2}$$

Prin urmare în prima jumătate efortul în fer este (vezi formulele generale (8) (9).

$$F = \frac{r}{m} \frac{Px}{2} + A \sin kx + B \cos kx$$

iar în a 2-a jumătate

$$F' = \frac{r}{m} \frac{P(a-x)}{2} + A \sin kx + B \cos kx$$

Însă pentru  $x=0$  avem  $F=0$  căci ferul nu e ancorat. Asemenea pentru  $x=a$   $F'=0$ . Formulele de mai sus dau făcând  $x=0$ ;  $F=0$  iar în a 2-a  $x=a$ ;  $F'=0$

$$B=0$$

$$A \sin ka + B \cos ka = 0 \quad \text{deci}$$

$$A=B=0$$

prin urmare

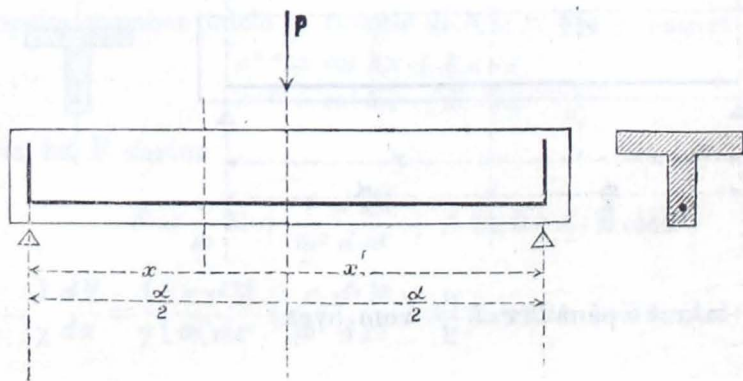
$$F = \frac{r}{m} \frac{Px}{2} \quad F' = \frac{r}{m} \cdot \frac{P(a-2)}{2}$$

$$\alpha = \frac{r}{\chi m} \cdot \frac{P}{2} \quad \alpha' = -\frac{r}{\chi m} \cdot \frac{P}{2}$$

adică efortul în fer și aderența sunt egale cu cele calculate prin teoria veche.

*Aplicația 2-a* Același caz ca la aplicația 1-a însă ferul este ancorat la capete.

Ferul fiind ancorat la extremități, acolo aderența va fi nulă deci pentru  $x=0$  și  $x=a$   $\alpha=0$ .





În prima jumătate  $\alpha = \frac{1}{\gamma} \left[ \frac{r}{m} \frac{P}{2} + k (A \cos kx + B \sin kx) \right]$   
 pentru  $x=0$  avem dar

$$0 = \frac{r}{m} \frac{P}{2} + k A$$

aşa dar 
$$A = - \frac{r P}{2 m k}$$

În a doua jumătate  $Q = - \frac{P}{2}$  deci făcând  $x = a$

$$0 = - \frac{r}{m} \frac{P}{2} + k (A \cos ka + B \sin ka)$$

de unde

$$B = \frac{r P}{2 m k} \frac{1 + \cos ka}{\sin ka}$$

Înlocuind dar  $A$  şi  $B$  în expresia generală a lui  $F$  (formula 8) şi punând  $x' = a - x$  obţinem

$$F = \frac{r P}{2 m} \left[ x + \frac{\cos kx + \cos kx'}{k \sin ka} \right] = \frac{r P}{2 m} \left[ x + \frac{\cos k \left( \frac{a}{2} - x \right)}{k \sin \frac{ka}{2}} \right]$$

$$\alpha = \frac{r P}{2 m \gamma} \left[ 1 + \frac{\sin kx - \sin kx'}{\sin ka} \right] = \frac{r P}{2 m \gamma} \left[ 1 - \frac{\sin \left( \frac{a}{2} - x \right)}{\sin \frac{ka}{2}} \right]$$

Se vede din acele formule că aderenţa creşte spre mijlocul grinzii unde are valoarea  $\frac{r P}{2 m \gamma}$  pe care i-o asumă vechea teorie. La capete aderenţa e nulă însă efortul în fer nu e nul ci are valoarea  $F_0 = \frac{r P}{2 m k} \cotg \frac{ka}{2}$ . Ancorajul trebuie dar să poată lua acest efort fără să se rupă sau să strivească betonul.

Efectul ancorajelor este dar de a mări efortul în fer pe toată lungimea grindei şi de a micşora aderenţa ferului de la centru spre tremităţi. Efortul maximum în fer este mărit în raportul  $1 + \frac{1}{\frac{ka}{2} \sin \frac{ka}{2}}$ .

Se vede de aci că pentru aceeași secțiune de grindă cu cât deschiderea  $a$  e mai mare cu atât ancorajele influențează mai puțin asupra efortului maximum din fer.

*Aplicația 3-a.* Presupunem că grinda noastră este încărcată cu o încărcare  $p$  pe metru curent iar ferul e terminat fără cârlige la capete.

În cazul unei încărcări uniforme avem pentru expresia momentului  $M = \frac{p x x'}{2}$ . Așa dar formula generală (8) devine pentru acest caz :

$$F = \frac{r}{m} \frac{p x x'}{2} + \frac{r p}{m^2} + A \sin kx + B \cos kx$$

Ferul nefiind ancorat vom avea pentru  $x=0$  și  $x=a$ ,  $F=0$   
prin urmare

$$0 = \frac{r p}{m^2} + B$$

$$0 = \frac{r p}{m^2} + A \sin ka + B \cos ka$$

de aci deducem

$$B = -\frac{r p}{m^2}$$

$$A = -\frac{r p (1 - \cos ka)}{m^2 \sin ka}$$

Înlocuind în formula generală obținem

$$F = \frac{r p x x'}{2 m} + \frac{r p}{m^2} \left( 1 - \frac{\sin kx - \sin kx \cos ka + \cos kx \sin ka}{\sin ka} \right)$$

și simplificând

$$F = \frac{r p x x'}{2 m} + \frac{r p}{m^2} \left[ 1 - \frac{\cos k \left( \frac{a}{2} - x \right)}{\cos \frac{ka}{2}} \right]$$

$$\alpha = \frac{1}{\chi} \frac{dF}{dx} = \frac{1}{\chi} \left[ \frac{r p (x' - x)}{2 m} + \frac{r p k \sin k \frac{x' - x}{2}}{m^2 \cos \frac{ka}{2}} \right]$$

Se vede din aceste formule că efortul în fer și aderența sunt mai mari de cât cele calculate pe teoria obicinuită azi.

Maximum efortului în fer are loc pentru  $\alpha=0$  adică pentru  $x=x'$  ceea ce corespunde mijlocului grindei. Valoarea acestui efort este

$$F_{max} = \frac{r}{m} \frac{pa^2}{8} + \frac{rp}{m^2} \left( 1 - \frac{1}{\cos \frac{ka}{2}} \right)$$

Aderența maximă e la extremități și are ca valoare

$$\alpha_{max} = \frac{1}{\chi} \left[ \frac{r}{m} \frac{p(x'-x)}{2} + \frac{rp}{m^2} \operatorname{tg} \frac{ka}{2} \right]$$

*Aplicația 4-a.* Presupunem iarăși o încărcare uniformă, însă ferul să fie ancorat la ambele extremități.

Avem formulele generale

$$F = \frac{rpxx'}{2m} + \frac{rp}{m^2} + A \sin kx + B \cos kx$$

$$\alpha = \frac{1}{\chi} \left[ \frac{rp(x'-x)}{2m} + k(A \cos kx + B \sin kx) \right]$$

Din cauza ancorajelor aderența la extremitățile ferului este nulă și avem pentru  $x=0$  și  $x'=0$ ,  $\alpha=0$ . Deducem dar

$$0 = \frac{rpa}{2m} + kA$$

$$0 = -\frac{rpa}{2mk} + k(A \cos ka + B \sin ko)$$

de aci

$$A = -\frac{rpa}{2mk}$$

$$B = -\frac{rpa}{2mk} \left( \frac{1 + \cos ka}{\sin ka} \right) \text{ și înlocuind în expresia lui } F$$

Obținem în definitiv

$$F = \frac{rpxx'}{2m} + \frac{rp}{m^2} \left( 1 + \frac{ka \cos k \frac{x'-x}{2}}{\sin \frac{ka}{2}} \right)$$

$$\alpha = \frac{rp}{2m\chi} \left( x' - x - a \frac{\sin k \frac{x'-x}{2}}{\sin \frac{ka}{2}} \right)$$



Efortul în fer este dar mai mare de cât cel calculat prin teoria obișnuită și valoarea sa maximă sau minimă este pentru  $\alpha=0$  adică pentru  $x=x'$  punct ce corespunde mijlocului grindei. În acest punct

$$F_1 = \frac{r}{m} \frac{pa^2}{8} + \frac{rp}{m^2} \left( 1 + \frac{\frac{ka}{2}}{\sin \frac{ka}{2}} \right)$$

Însă aderența mai este nulă pentru  $x=0$  și  $x'=0$  adică la capetele grindei. În punctele aceste avem

$$F_2 = \frac{rp}{m^2} \left( 1 + \frac{\frac{ka}{2}}{\operatorname{tg} \frac{ka}{2}} \right)$$

Pentru ca să vedem acum dacă  $F_1$  și  $F_2$  sunt maxime sau minime să luăm derivata 2-a a lui  $F$  care este

$$\frac{d^2 F}{dx^2} = \frac{rp}{m} \left[ \frac{ka}{2} \frac{\cos k \frac{x'-x}{2}}{\sin \frac{ka}{2}} - 1 \right]$$

Pentru  $x=x'$

$$\left( \frac{d^2 F}{dx^2} \right)_1 = \frac{rp}{m} \left( \frac{\frac{ka}{2}}{\sin \frac{ka}{2}} - 1 \right)$$

Prin urmare  $F_1$  este un maximum dacă  $\frac{ka}{2} < \sin \frac{ka}{2}$  ori această condiție este împlinită căci dezvoltând în serie  $\sin y$  avem pentru  $y > 0$

$$y < \sin y = \frac{y}{1} + \frac{y^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$$

Așa dar  $F_1$  este un maximum totdeauna.

Pentru  $x=0$  sau  $x'=0$  avem

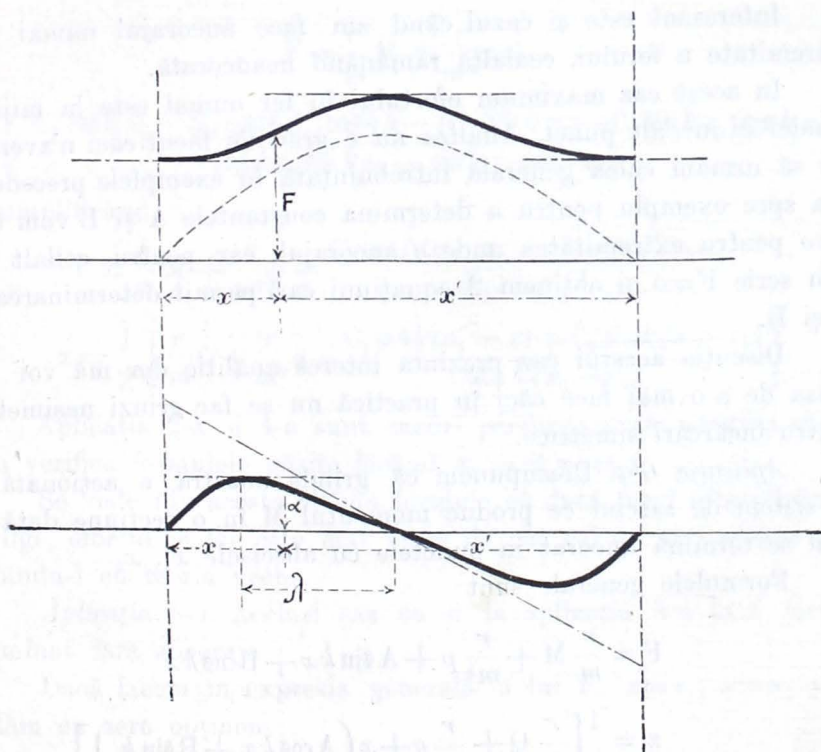
$$\left( \frac{d^2 F}{dx^2} \right)_2 = \frac{rp}{m} \left( \frac{\frac{ka}{2}}{\operatorname{tg} \frac{ka}{2}} - 1 \right)$$

Aşa dar dacă  $\frac{ka}{2} > \operatorname{tg} \frac{ka}{2}$ ,  $F_2$  este un minimum, această condiție este împlinită căci

$$\operatorname{tg} y = y \frac{1 + \frac{y^2}{3!} + \frac{y^4}{5!} + \dots}{1 + \frac{y^2}{2!} + \frac{y^4}{4!} + \dots} \quad \text{deci}$$

$$\operatorname{tg} y < y$$

asa dar  $F_2$  este un minimum tot-deauna



$$\lambda = \frac{1}{k} \quad \arccos \frac{\sin \frac{ka}{2}}{\frac{ka}{2}}$$

Se poate arăta că între extremitatea și mijlocul grindei efortul numai trece prin alte maxime și minime căci ar trebui pentru

aceasta ca aderența să se mai anuleze odată, aderența însă e proporțională cu produsul

$$\sin k \frac{x' - x}{2} \left( \frac{k \frac{x' - x}{2}}{\sin k \frac{x' - x}{2}} - \frac{k \frac{a}{2}}{\sin k \frac{a}{2}} \right)$$

Acesta e compus din 2 factori cari nu se pot anula de cât o dată fie-care pentru valori reale ale diferenței  $x' - x$ . Deci produsul nu se poate anula de cât pentru  $x = x'$  și pentru  $x' - x = \pm a$  ceea ce am găsit și mai sus.

Interesant este și cazul când am face ancorajul numai la o extremitate a ferului, cealaltă rămânând neancorată.

În acest caz maximum efortului în fer numai este la mijlocul grindei ci într'alt punct. Analiza nu e greu de făcut căci n'avem de cât să urmăim calea generală întrebuintată în exemplele precedente. Așa spre exemplu pentru a determina constantele A și B vom scrie  $\alpha = 0$  pentru extremitatea unde e ancorajul, iar pentru cellalt cap vom scrie  $F = 0$  și obținem 2 ecuațiuni cari permit determinarea lui A și B.

Discuția acestui caz prezintă interes analitic dar mă voi dispensa de a o mai face căci în practică nu se fac grinzi nesimetrice pentru încărcări simetrice.

*Aplicația 6-a.* Presupunem că grinda noastră e acționată de un sistem de sarcini ce produc momentul M în o secțiune dată iar ferul se termină ancorat în punctele cu abscisele  $x_1, x_2$

Formulele generale sunt

$$F = \frac{r}{m} M + \frac{r}{m^2} p + A \sin kx + B \cos kx$$

$$\alpha = \frac{1}{\chi} \left[ \frac{r}{m} Q + \frac{r}{m^2} q + x (A \cos kx + B \sin kx) \right]$$

Din cauza ancorajelor pentru  $x = x_1$  și  $x = x_2$  vom avea  $\alpha = 0$  așa dar

$$\frac{r}{m} Q_1 + \frac{r}{m^2} q_1 + k (A \cos kx_1 + B \sin kx_1) = 0$$

$$\frac{r}{m} Q_2 + \frac{r}{m^2} q_2 + k (A \cos kx_2 + B \sin kx_2) = 0$$



dacă punem

$$C_1 = \frac{r}{m} Q_1 + \frac{r}{m^2} q_1$$

$$C_2 = \frac{r}{m} Q_2 + \frac{r}{m^2} q_2$$

obținem

$$A = -\frac{1}{k} \frac{C_1 \sin k x_2 - C_2 \sin k x_1}{\cos k x_1 \sin k x_2 - \sin k x_1 \cos k x_2}$$

$$B = \frac{1}{k} \frac{C_1 \cos k x_2 - C_2 \cos k x_1}{\cos k x_1 \sin k x_2 - \sin k x_1 \cos k x_2}$$

și înlocuind în expresia lui F

$$F = \frac{r}{m} M + \frac{r}{m^2} p +$$

$$\frac{1}{k} \frac{(C_1 \cos k x_2 - C_2 \cos k x_1) \cos k x - (C_1 \sin k x_2 - C_2 \sin k x_1) \sin k x}{\cos k x_1 \sin k x_2 - \sin k x_1 \cos k x_2}$$

și simplificând

$$F = \frac{r}{m} M + \frac{r}{m^2} p + \frac{C_1 \cos k(x - x_2) - C_2 \cos k(x - x_1)}{\sin k(x_2 - x_1)}$$

iar 
$$z = \frac{1}{\gamma} \left[ \frac{r}{m} Q + \frac{r}{m^2} q - \frac{C_1 \sin k(x_2 - x) + C_2 \sin k(x - x_1)}{\sin k(x_2 - x_1)} \right]$$

Aplicația 2-a și 4-a sunt cazuri particulare ale acestora și putem verifica formulele găsite făcând  $x_1 = 0$   $x_2 = a$ .

Se vede din aceste ultime formule că dacă ferul e terminat cu cârlige, efortul în fer este mai mare de cât cel ce am obține calculându-l cu teoria veche.

*Aplicația 6-a.* Același caz ca și la aplicația 5-a însă ferul e terminat fără ancoraje.

Dacă facem în expresia generală a lui F,  $x = x_1$ ,  $x = x_2$  și egalăm cu zero obținem :

$$\frac{r}{m} M_1 + \frac{r}{m^2} p_1 + A \sin k x_1 + B \cos k x_1 = 0$$

$$\frac{r}{m} M_2 + \frac{r}{m^2} p_2 + A \sin k x_2 + B \cos k x_2 = 0$$

punând și aci

$$\frac{r}{m} M_1 + \frac{r}{m^2} p_1 = D_1$$

$$\frac{r}{m} M_2 + \frac{r}{m^2} p_1 = D_3$$

obținem

$$F = \frac{r}{m} M + \frac{r}{m^2} p - \frac{D_1 \sin k(x_2 - x) + D_2 \sin k(x - x_1)}{\sin k(x_2 - x_1)}$$

$$\alpha = \frac{1}{\chi} \left[ \frac{r}{m} Q + \frac{r}{m^2} q + k \frac{D_1 \cos k(x_2 - x) - D_2 \cos k(x - x_1)}{\sin k(x_2 - x_1)} \right]$$

În formulele de mai sus să nu se confunde coeficientul  $\mu$  din expresia lui  $m = \frac{\chi}{\mu} \left( \frac{1}{e\omega} + \frac{1}{E\Omega_1} \right)$  cu cel stabilit la piesele întinse sau comprimate, căci în cazul grinzilor supuse la flexiune are altă valoare. Despre aceasta voi trata în numărul viitor.

(Va urma)

**Gogu Constantinescu**

Inginer

## DIVERSE

---

### *Viaducul în beton armat de la Pinzano (Italia).*

Acest uvrăgiu a fost stabilit peste râul Tagliamento la Pinzano: el e format din 3 arce de beton armat de câte 52<sup>m</sup> deschidere și 24<sup>m</sup> de fleșă.

Pentru traseul arcelor s'a adoptat un traseu în anse de panier cu o mică rază de curbură la chee astfel ca curba intradosului reaminteste profilul ogival.

Timpanele sunt formate din 3 bolți de câte 10 metri deschidere; aceste bolți se reazemă pe arcele principale.

Pentru considerațiuni de stabilitate s'a dat timpanelor un frupt de 0<sup>m</sup>,075/1<sup>m</sup>, astfel ca lărgimea viaducului, — de 5<sup>m</sup>,25 la nivelul cheei bolților — este de 9<sup>m</sup>,00 la baza pilelor.

Fiecare din arcele în beton sunt făcute din două armături metalice cu zăbrele, legate între ele prin numeroase piese transversale, tot în zăbrele. iar întregul schelet e cuprins în un beton de ciment (Sistem Melan).

Cititorii pe cari îi interesează dispozițiunile de detaliu pot consulta revista Beton und Eisen.

### *Proiectul unui pod metalic la Sydney (Australia)*

Orașul Sydney e despărțit de suburbia Sydney-Nord prin baia Jakson. In vederea unei legături a acestor două centre s'a decis a se construi un pod peste baia Jakson.



La ultimul concurs ținut, printre alte case mari ce au prezentat proiecte, s'a distins fabricile unite: Stewart & Selfe din Sydney și Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg al căror proiect a fost adoptat de juriul comisiunii de examinare.

Podul are o lungima de 924 metrii compus din :

o travee de 411<sup>m</sup>,50 deschidre

" " " 176<sup>m</sup>,80 "

" " " 152<sup>m</sup>,40 "

două travei (spre mal) de câte 73<sup>m</sup>,15.

Restul podului e format din arce în beton armat.

Tablierul va primi 2 căi ferate și două șosele de câte 9<sup>m</sup> (sau una de 18<sup>m</sup>) cu 2 trotuare de câte 3<sup>m</sup>,60 fiecare.

Înălțimea liberă la mijlocul grinzii sub talpa inferioară este de 53<sup>m</sup>,95 iar la marginea grinzii principale de 46<sup>m</sup>.

Diferența de nivel d'între vârful montantului de pe reazăm a traveei mari și nivelul apei este de 106<sup>m</sup>,50.

Traveea principală e formată din o șarpantă rigidă (un cantilever cu o grindă mijlocie cu reazăme articulate așezate la partea superioară a capătului cantileverelor) a cărui profil însă este analog cu al unui pod suspendat \*).

Pentru considerațiuni de stabilitate montanții grindelor au un fruct de 0<sup>m</sup>,125/metru.

Fundațiunile pilor ce încadrează deschiderea de 411<sup>m</sup>,50 vor fi foarte grele, de oarece după sondagele făcute un teren bun de fundație, nu se găsește de cât la circa 50 m. sub nivelul apei.

Proiectul prevede diferite procedee de fundațiuni, între care unul prin congelățune.

Costul total al uvrăgiului după devisul proiectului ar fi de 48.000.000 lei.

(Génie Civile).

---

\*) Semela superioară în formă châinette, iar semela inferioară parabolă cu convexitatea în sus.

## CORESPONDENȚA

Domnul Inginer Ionescu Ioan ne adresează următoarea scrisoare :

*Domnule Redactor,*

Buletinul Societății Politecnice ar putea aduce servicii membrilor Societății dacă ar deveni și un intermediar între cei pe care îi interesează unele chestiuni pe care nu le cunosc în de ajuns, — sau nu dispun de timp și de mijloace pentru a le studia și face cercetări — și între cei ce sunt în curent cu acele chestiuni. Așa s'ar putea cere informațiuni tehnice, sau propune chestiuni de studiat, sau cere referințe bibliografice, etc. Dacă dar sunteți de părere că unor asemenea chestiuni li se poate rezerva un oare-care spațiu în Buletin, vă rog să bine voiți a publica următoarea chestiune:

*Sunt în general cunoscute erorile la care dau loc aplicarea formulelor empirice sau a celor teoretice neomogene din cauza înlocuirii unor litere din ele cu valori numerice. Aceste erori provin din faptul că literile ce rămân trebuiesc exprimate în anume cantități, — în cât trebuiesc spus totdeauna în ce unități se vor exprima acele litere —, sau să se vadă în ce ipoteze s'au stabilit acele formule. Așa fiind, ar fi de mare utilitate din punct de vedere practic de a se putea indica chiar prin formule, care sunt unitățile ce trebuiesc aplicate diferitelor cantități. doresc să știu dacă s'au făcut încercări în acest scop, ce mijloace s'au întrebuințat, sau — dacă nu sunt cunoscute asemenea mijloace, — cum s'ar putea rezolva chestiunea în mod lesnicios și practic.* ✓

**I. Ionescu**

Inginer

Profesor la Școala de Poduri și Șosele.

Redacțiunea crede că părerea D-lui Ionescu e nemerită și a decis a se rezerva un spațiu în Buletin pentru chestiunile ce interesează pe membrii Soc. Politecnice.

# REVISTE STREINE

(Sumarul articolelor)

---

## **La Génie civil. -- No. 10 din 7 Ian. 1905**

- 1) Arroseuse électrique de la ville de Cologne.
- 2) Recherches sur les aciers au vanadium.
- 3) Projet d'ascenseur pour bateaux, a Prezau, sur le canal du Danube a l'Oder.
- 4) Camveaux et prises de comant de tramways electriques de Vienne.

## *No. 11 din 14 Ian. 1905.*

- 1) La force motrice à l'Exposition de S-t Louis-Machines à vapeur diverses.
- 2) Locomotive du sisteme Mallet pour le chemin de fer de Baltimore-Ohio.

## *No. 12 din 21 Ian. 1905.*

- 1) La reconstruction de l'hôtel de ville de Bâle.
- 2) Les gisements radifères d'Issy-l'Evêque (Saône et Loire).
- 3) Le pont Troitsky a Saint Petersburg. Comande électrique de la partie tournante.

## *No. 13 din 28 Ian. 1905.*

- 1) Les progrès de l'automobilisme en 1904. La salon de l'Automobile, du Cycle et des sports.
- 2) Bigue flottante du port de Riga.
- 3) Comparaison des turbines à vapeur et des machines alternatives pour la propulsion des navires de guerre. Essais du croiseur à turbines „Amethyst“
- 4) Project de tunnel tubulaire en beton armé.



## **Zeitschrift von Österreichischen Ing. und Arch. Vereines**

*No. 1 din 6 Ianuarie 1905*

- 1) Construcțiunea Casei de manufactură din Viena.
- 2) Cercetări statice asupra bolților cu fleșă mică.
- 3) Asupra iluminatului cu electricitate a trenurilor și în special a vagoanelor de poștă austriace.

*No. 2 din 13 Ianuarie 1905.*

- 1) Asupra iluminatului cu electricitate a trenurilor și în special a vagoanelor de poștă austriace.
- 2) Schimbarea zebrelor prin systemul tiranților la un pod cu zăbrele pentru cale ferată.
- 3) Societate internațională pentru istoria tehnicei și științelor naturale.

*No. 3 din 20 Ianuarie 1905*

- 1) Expoziția mijloacelor de comunicație (St. Louis).
- 2) Systemul căi ferate subterane a orașului New-York.
- 3) Provincia Mähren în raport cu istoria artelor.

*No. 4 din 27 Ianuarie 1905*

- 1) Expoziția mijloacelor de comunicație la St. Louis.
- 2) Punerea amploiaților tehnici pe aceeași treaptă cu aceia ai magistraturei.

(Va urma)



# COMITETUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

PE ANUL 1905

---

Președinți onorari :

**OLĂNESCU C. și STURDZA D. A.**

Președinte :

**COTTESCU ALEXANDRU**

Vice-președinți :

**Gasimir Gr. și Iarea D. C.**

Casier :

**Gallea Nicolae I.**

Secretari :

**Gaieu M., Ionescu I. și Răileanu C.**

Membrii în Comitet :

Balaban E.  
Brătianu V. C.  
Cantaeuzino I. Gh.  
Cristescu V.  
Gheorghiu Șt.  
Hârjău N. N.  
Ioachimescu A. G.

Matak D.  
Miclescu E. S.  
Periețianu Al.  
Radu E.  
Râmniceanu M. M.  
Saligny Anghel  
Voiculescu V.

Redactorul Buletinului :

**Tanered Constantinescu.**

---

COMISIUNEA DE ESCURSIUNI :

Cristodorescu Z.  
Cristodulo Șt.  
Danielescu D. N.

Duperrex Edg.  
Iliescu P.  
Voiculescu V.

---





# LISTA

## MEMBRILOR SOCIETĂȚII POLITECNICE PE ANUL 1905

| No. curent | Numele și Prenumele          | Data admiterii în societate | Titlurile și Pozițunea actuală a membrilor            | Adresa                   |
|------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1          | <i>Aburel I.</i>             | 3.12.1895                   | Inginer, Șef de secție, Serv. L, C. F. R.             | Bârlad                   |
| 2          | <i>Abramovici Nathan</i>     | 15.12.1891                  | Inginer, Șef de divizie, Serv. L, C. F. R.            | Galați                   |
| 3          | <i>Alexandrini Octav</i>     | 1.12.1896                   | Inginer, Șef de secție, Serv. L, C. F. R.             | Botoșani                 |
| 4          | <i>Alimăneșteanu C.</i>      | 19.9.1892                   | Inginer de mine                                       | Buc., str. Doam., 27     |
| 5          | <i>Anastasescu-Ioneti M.</i> | 28.1.1893                   | Inginer de mine                                       | Buc., str. Gram., 12     |
| 6          | <i>Anastasiade I. C.</i>     | 5.12.1904                   | Inginer. Serv. L, C. F. R.                            | Turnu-Severin            |
| 7          | <i>Andronescu N</i>          | 5.12.1899                   | Inginer, Șeful Serv. tehnic al jud. Tutova            | Bârlad                   |
| 8          | <i>Angelescu Ilie</i>        | 5.4.1899                    | Ingiuer, Șef al Arsenalului Armatei                   | Buc., str. Prin.-Un., 24 |
| 9          | <i>Angeli August</i>         | 15.12.1904                  | Inginer-Architect al comunei Slatina                  | Slatina                  |
| 10         | <i>Antofiloiu Al.</i>        | 2.2.1899                    | Inginer, Șef de secție, Serv. L. C. F. R.             | Çălărăși                 |
| 11         | <i>Antonescu D. Gr.</i>      | 27.5.1893                   | Inginer, Inspector de exploatare C. F. R.             | Craio., str. Unirei, 11  |
| 12         | <i>Antonescu P.</i>          | 15.5.1884                   | Inginer-șef, Inspector de Exploatare C. F. R.         | Pitești, Insp. II expl.  |
| 13         | <i>Antonescu P.</i>          | 7.12.1903                   | Architect al Ministerului Lucr. Publice               | Buc., str. Crin., 6bis   |
| 14         | <i>Antoniu Al.</i>           | 7.3.1884                    | Inginer-șef, Șef de div., Serv. L C. F. R.            | Iași, str. T.-Cozma, 4   |
| 15         | <i>Antoniu Șt.</i>           | 10.1.1886                   | Inginer-șef, Sub-șef al serv. de exploatare, C. F. R. | Buc., str. Sf. Voiv., 3  |
| 16         | <i>Apostoleanu V.</i>        | 7.10.1888                   | Licentiat în științele fizice                         | Focșani                  |

| No. curent | Numele și Pronumele        | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                 | Adresa                  |
|------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 17         | <i>Apostoliu I.</i>        | 3.12.1888                   | Inginer șef, Șeful circumscrip. X de poduri și șosele.                                                      | Iași                    |
| 18         | <i>Arbore I.</i>           | 16.2.1894                   | Inginer, Șeful serv. tehnic al jud. Vaslui                                                                  | Vaslui                  |
| 19         | <i>Arghirescu C.</i>       | 3.4.1894                    | Inginer, Șeful serv. tehnic al jud. Tulcea                                                                  | Tulcea                  |
| 20         | <i>Arghirescu Gh.</i>      | 1.12.1900                   | Licentiat în științele fizico-chimice, Prof. de geografie, Director al Lic. M.-Viteazul                     | Buc., lic. Mih.-Vit.    |
| 21         | <i>Arnou Emile L.</i>      | 1.6.1894                    | Inginer la Eforia Spitalelor Civile                                                                         | Buc., str. Berzei, 100  |
| 22         | <i>Arsenescu Aurelian</i>  | 12.1.1900                   | Ing., Dirigintele serv. Atelierele și construcțiuni de clădiri din Direcția Generală a Poștelor și Telegraf | Buc., cal. Moșil., 244  |
| 23         | <i>Assan B. G.</i>         | 7.1.1890                    | Inginer-mecanic, Industrial                                                                                 | Buc., str. Rotari, 1    |
| 24         | <i>Bacalu I.</i>           | 16.2.1894                   | Inginer-șef, Pensiuar                                                                                       | Piatra-Neamțu           |
| 25         | <i>Bădescu Fabiu Alex.</i> | 5.4.1899                    | Inginer-șef, Diriginte al Diviziei porturilor Călărași până la Tulcea                                       | Gal., str. Holban, 2bis |
| 26         | <i>Baiulescu I.</i>        | 3.3.1888                    | Inginer-inspector general, Șeful serv. viciului de întreținere C. F. R.                                     | Buc., str. Brătian., 16 |
| 27         | <i>Baiulescu Romulus</i>   | 3.4.1894                    | Ing.-șef, Șef de divizie la serv. L. n. C. F. R.                                                            | Buc., str. M.-Brut., 30 |
| 28         | <i>Balaban Emil</i>        | 21.2.1886                   | Inginer-inspector general, Șeful serv. de exploatare C. F. R.                                               | Buc. str. Roman., 118   |
| 29         | <i>Bălănescu Gh. N.</i>    | 3.12.1900                   | Inginer de poduri și șosele, Proprietar                                                                     | Gara Berești            |
| 30         | <i>Balasinovici Eug.</i>   | 30.6.1904                   | Inginer, Șeful serv. Geologic la societ. „Steaua Română”                                                    | Câmpina                 |
| 31         | <i>Balș Gh.</i>            | 19.9.1892                   | Inginer                                                                                                     | Buc., cal. Victor., 119 |
| 32         | <i>Bălțeanu Corneliu</i>   | 15.12.1891                  | Ing., Șeful serv. tehnic al jud. Prahova                                                                    | Ploiești                |
| 33         | <i>Bănescu D.</i>          | 12.1.1891                   | Inginer-șef, Șeful serv. tehnic al județului Constanța                                                      | Constanța               |
| 34         | <i>Bărbăcioru C.</i>       | 15.12.1894                  | Inginer la societ. „Steaua Română”                                                                          | Câmpina                 |



| No. curent | Numele și Pronumele        | Data admiterii în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                                           | Adresa                   |
|------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 35         | <i>Barberis Iosif</i>      | 3.4.1894                    | Inginer în serviciul L., C. F. R.                                                                                                     | Gara Botoșani            |
| 36         | <i>Bejan Gr.</i>           | 6.5.1894                    | Inginer                                                                                                                               | Iași                     |
| 37         | <i>Beleş Aurel</i>         | 31.12.1882                  | Inginer-șef, Sub-Directorul serv. de poduri și șosele                                                                                 | Buc., str. Ioamnei, 9b.  |
| 38         | <i>Beloianu Gh. S.</i>     | fondator                    | Inginer-șef, Pensionar                                                                                                                | Bacău                    |
| 39         | <i>Berlescu Al. C.</i>     | 7.1.1890                    | Inginer, Șeful serv. tehnic al jud. Tecuci                                                                                            | Tecuciu                  |
| 40         | <i>Bernard Al.</i>         | fondator                    | Doctor în chimie                                                                                                                      | Buc., str. Olari, 7      |
| 41         | <i>Boian Octav</i>         | 6.12.1898                   | Maior în geniu                                                                                                                        | „ str. D.-Racov., 16     |
| 42         | <i>Borș I. Lascar</i>      | 2.6.1902                    | Licențiat în științe                                                                                                                  | Com. Plopana j. Tut.     |
| 43         | <i>Botez Th. I.</i>        | 16 2.1894                   | Inginer, Șef de secție la serv. L. C. F. R.                                                                                           | Buc., str. 11 Iunie, 69  |
| 44         | <i>Brăesou Ernest</i>      | 31 12.1882                  | Inginer-șef, Directorul exploatarei Căramidăriei de la Ciurea, C.F.R.                                                                 | Iași, Toma-Cozma, 7      |
| 45         | <i>Brătășanu Al. P.</i>    | 16 2.1894                   | Inginer                                                                                                                               | Craiova, str. Gh.-Vod.   |
| 46         | <i>Brătescu I. N.</i>      | 2 6 1902                    | Ing. în Divizia tehnică din Administrația telegrafelor și telefoanelor                                                                | Buc., str. Cometa, 9     |
| 47         | <i>Brătianu C. I. C.</i>   | 19.9.1892                   | Inginer de mine.                                                                                                                      | Buc., str. I.C.Brăt., 22 |
| 48         | <i>Brătianu Const. I.</i>  | 3.12.1900                   | General de brigadă, Directorul Inst. geografic al armatei, Sub-șeful statului major gen., și membru corespondent al Academiei Române. | Buc., str. Scaune, 7     |
| 49         | <i>Brătianu I. I. C.</i>   | 7.1 1890                    | Inginer                                                                                                                               | Buc., str. I.C.Brăt., 22 |
| 50         | <i>Brătianu V. I. C.</i>   | 19.9.1892                   | Inginer                                                                                                                               | Buc., str. Cozma, 13     |
| 51         | <i>Bruckner Victor Em.</i> | 7.12.1903                   | Inginer asist. la serv. Lucr. noi C.F.R.                                                                                              | Buc., str. Știrb.-V., 80 |
| 52         | <i>Budișteanu P. C.</i>    | 16 2.1894                   | Inginer, Dirigintele Circ. II a posturilor Dunărene                                                                                   | Giurgiu                  |
| 53         | <i>Buescu Șt. M.</i>       | 15 12.1904                  | Inginer în serv. de întreținere C.F.R.                                                                                                | Buc., str. Gândul., 26   |
| 54         | <i>Bufoiu Ilie</i>         | 7.1.1890                    | Inginer, Dlr. Școalei de Arte și Meserii                                                                                              | Buc. str. Polizu, 7      |
| 55         | <i>Burghilea Theodor</i>   | 3.4.1894                    | Ing., șef de secție la serv. L. C.F.R.                                                                                                | Iași                     |
| 56         | <i>Busuioc C.</i>          | 5.12.1899                   | Inginer în serv. A. C. F. R.                                                                                                          | Buc., str. Pop.-Tatu, 3  |

| No. curent | Numele și Prenumele | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                           | Adresa                           |
|------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 57         | Bușilă C. D.        | 30.6.1904                   | Inginer electrician, serv. construcț. portului Constanța                              | Constanța                        |
| 58         | Călinescu D. P.     | 7.10.1888                   | Inginer                                                                               | Buc., str. Polonă 93, Alea I. N. |
| 59         | Calleya Octav       | 5.12.1899                   | Architect, Propr., Explorator de păduri                                               | C.-Lung                          |
| 60         | Cananău Titus       | 16.2.1894                   | Inginer-șef, Șeful serv. tehnic al orașului Constanța                                 | Constanța                        |
| 61         | Cantacuzino I. Gh.  | fondator                    | Inginer, Intreprinzător de lucrări publice, Fost Președinte al Societății             | Brăila                           |
| 62         | Cantemir Al.        | 3.4.1894                    | Inginer, Sub-inspector de tracț, C. F. R.                                             | Buc., str. Sf. Voiv., 3          |
| 63         | Cantuniari N. Gh.   | 3.12.1895                   | Inginer, Serviciul T, C. F. R.                                                        | Buc., Alea Al. Mar., 1           |
| 64         | Cantuniari Paul Gh. | 16.2.1894                   | Inginer-șef, Șeful circ. VI de poduri și șosele                                       | Constanța                        |
| 65         | Capriel Dicran      | 1.12.1896                   | Inginer, Antreprenor de lucrări publice                                               | Buc., str. Buzzești, 78          |
| 66         | Capriel I.          | 5.12.1899                   | Inginer, Serv. L, C. F. R.                                                            | Buc. str. Sculpt., 15            |
| 67         | Capșa Gheorghe C.   | 7.12.1903                   | Inginer, Directorul fabricii de bazalt                                                | Buc., șos. Pandurilor            |
| 68         | Caracostea Gh.      | 3.3.1888                    | Ing.-șef, Administ. Docurilor din Brăila                                              | Brăila (Docuri)                  |
| 69         | Carcalechi Sergiu   | 30.6.1904                   | Inginer-șef, Șeful circumscripției I                                                  | Craiova                          |
| 70         | Carissi I.          | 7.11.1893                   | Inginer, Șef de birou special în serviciul A, C. F. R.                                | Buc. str. Sculpt., 15            |
| 71         | Carp Vasile         | 2.2.1899                    | Ing., Sub-inspector de tracțiune C. F. R.                                             | Iași, str. Carol, 16             |
| 72         | Carp Gh.            | 2.2.1899                    | Ing., Inspector al navigațiunii fluviale române                                       | Galați-Bursa                     |
| 73         | Casimir Gr.         | 3.12.1895                   | Inginer-Inspector general, Sub-Director al serv. pentru construcț. portului Constanța | Buc., str. Piaț.-Amz. 3          |
| 74         | Casseli Iosif       | 14.1.1885                   | Inginer, Șef de ateliere și trac. C. F. R.                                            | Gara Pașcani                     |
| 75         | Catz Jaques         | 1.12.1896                   | Inginer industrial                                                                    | Buc., str. P.-Rusu, 36           |



| No. curent | Numele și Pronumele     | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                              | Adresa                  |
|------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 76         | Ceacovschi Eagen I.     | 1.12.1896                   | Inginer în direcț. de poduri și șosele                                                                                   | Buc., str. Mih.-Vod., 9 |
| 77         | Cepescu D.              | 16.2.1894                   | Inginer, Pensionar                                                                                                       | Buc., str. Parfum., 3   |
| 78         | Cerchez Cristod. N.     | 3.2.1894                    | Inginer-șef, șef de biuou tehnic în serv. L. n. C. F. R.                                                                 | Buc., str. M.-Brut., 30 |
| 79         | Cerchez Gr.             | fondator                    | Inginer-șef, Profesor la școala de Poduri și Șosele și la școala de Arhitectură, Director-general al postelor și telegr. | Buc., cal. Victor., 179 |
| 80         | Cerchez N.              | fondator                    | Inginer, Prof. la șc. de Poduri și șosele                                                                                | Buc., str. Mercur, 4    |
| 81         | Cetățianu Șt. Gh.       | 12.1.1891                   | Inginer, Intreprinzător de lucrări publice                                                                               | Buc., str. P.-Soare, 6  |
| 82         | Cezianu N. Șt.          | 21.2.1886                   | Diplomat al școalei de Agricultură din Grignon, Fost inspector domonial                                                  | Buc., str. Clement., 7  |
| 83         | Checais Al.             | 3.12.1893                   | Inginer, Șef de secție, serv. L. C. F. R.                                                                                | Gara Iași               |
| 84         | Chiriac Arghir          | 31.12.1882                  | Inginer-șef, Șeful Circumscripției III de Poduri și șosele                                                               | Pitești                 |
| 85         | Chiru C.                | 16.2.1894                   | Inginer-șef                                                                                                              | Buc., str. Iancului, 34 |
| 86         | Chirilov G.             | 3.4.1883                    | Profesor la școala de Poduri și șosele și la școala de Arhitectură                                                       | Târgoviște              |
| 87         | Cihodariu C.            | 1.12.1896                   | Inginer, Serv. E. C. F. R.                                                                                               | Buc., cal. Griviț., 170 |
| 88         | Ciocâlțu P.             | 9.3.1896                    | Inginer, Serviciul de Poduri și șosele                                                                                   | Buc. str. Sf. Cons., 19 |
| 89         | Cioculescu N.           | 5.4.1886                    | Inginer la Regia Monop. Statului                                                                                         | Buc., str. Cl.-Noi, 52  |
| 90         | Cireșeanu D.            | 14.1.1889                   | Ing., Șeful serv. tehnic al jud. Dolj                                                                                    | Craiova                 |
| 91         | Coandă I.               | 2.2.1899                    | Căp. Com., Direct. serv. marit. rom. C. F. R.                                                                            | Buc., str. Soarel., 35  |
| 92         | Comănescu Corneliu      | 2.2.1899                    | Ing., Serv. Atelierelor și tract. C. F. R.                                                                               | Buc., str. Sevastop., 5 |
| 93         | Constantinescu Apost.   | 1.12.1896                   | Inginer, Inspector al Navig. Fluv. Rom.                                                                                  | Galați, str. Holban, 11 |
| 94         | Constantinescu Gogu Gh. | 15.12.1904                  | Inginer în serv. de Poduri și șosele                                                                                     | Buc., str. Lu-rană, 22  |
| 95         | Constantinescu M.       | 15.12.1894                  | Architect al județului Ilfov                                                                                             | Buc., str. Romulus, 28  |
| 96         | Constantinescu M. Aur.  | 7.12.1903                   | Ing., Asist. la serv. de Întreț. C. F. R.                                                                                | Buc., cal. Victor., 124 |



| No. curent | Numele și Pronumele    | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                        | Adresa                        |
|------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 97         | Constantinescu N.      | 2 7.5.1993                  | Ing.-șef. Inspector de tracțiune C.F.R                                                                             | Pitești                       |
| 98         | Constantinescu Tancred | 7.12.1897                   | Ing., Șef de birou tehnic Secretarul consiliului tehnic superior                                                   | Buc., str. Jules Michelet, 20 |
| 99         | Corban Chiriac         | 3.12.1895                   | Ing., Director și Profesor la școala de Meserii din Iași                                                           | Iași, str. Sărării            |
| 100        | Cosmovici Al.          | 15.4.1901                   | Inginer-șef, Sub-șeful serv. de Atele și tracțiune C. F. R.                                                        | Buc. str. Sf. Voiv., 3        |
| 101        | Costea Simion          | 7.1.1890                    | Inginer la Circ. X de Poduri și sosele                                                                             | Iași                          |
| 102        | Costinescu G. Nicolae  | 7.12.1903                   | Ing., hydraulic. Șef de secție la serviciul studiilor și apelor de la Primăria Capitalei                           | Buc., str. Berzei, 86         |
| 103        | Costinescu Silviu      | 16.2.1894                   | Inginer, Șeful serv. Bunurilor la Eforia spitalelor civile                                                         | Buc., str. Sf. Spir., 8       |
| 104        | Cottescu Al.           | 31.12.1882                  | Inginer-insp. gen., Director general al societății de basalt și ceramică de la Cotroceni, Președinte al societății | Buc. str. Lumin., 2,3         |
| 105        | Cratero Al.            | 5.4.1889                    | Maior în geniu                                                                                                     | Buc., str. Crinului, 14       |
| 106        | Cratero Maximilian     | 5 4.1889                    | Ing., Șef de secție la serv. L, C. F. R.                                                                           | Pitești                       |
| 107        | Cremer Henri           | 8.1.1995                    | Ing., Șef de secție la serv. M, C. F. R                                                                            | Buc., str. Buzești, 40        |
| 108        | Cristescu Vasile       | 5.12.1993                   | Ing., Șef de secție în serv. Ln., C.F.R.                                                                           | Buc., str. Fântân., 48        |
| 109        | Cristodorescu Zamfir   | 1.3.1892                    | Ing., șef de secție în serv. L, C. F. R.                                                                           | Buc., str. Polonă, 154        |
| 110        | Cristodulo Ath. Ioan   | 10.1.1886                   | Inginer al orașului Ploești                                                                                        | Ploești                       |
| 111        | Cristodulo St.         | 16.2.1894                   | Ing., Serv. central de poduri și sosele                                                                            | Buc., cal. Plevnei, 3         |
| 112        | Cucu N. Starostescu    | 3 4 1883                    | Inginer-șef în retragere, Explorator de petrol                                                                     | Buc., str. Furtunei, 7        |
| 113        | Cuțarida N.            | 10.6.1882                   | Inginer, Industriaș                                                                                                | Buc., str. P.-Chițu, 1        |
| 114        | Daniel Simeon          | 14.1.1888                   | Inginer                                                                                                            | Buc., str. Mirc.-V., 37       |
| 115        | Daniilescu D. N.       | 14.1.1888                   | Inginer-șef, Insp. de exploatare la serv. M, C. F. R.                                                              | Buc., str. Poșta-V., 7        |
| 116        | Daniilescu Ioan        | 3.2.1886                    | Ing.,-șef, Șef de div. la serv. Ln., C.F.R.                                                                        | Buc., str. Icoanei, 19        |
| 117        | Darvari D.             | 6.5.1897                    | Inginer                                                                                                            | Buc., str. Fântân., 13        |

| No. curent | Numele și Pronumele      | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                     | Adresa                   |
|------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 118        | <i>Davidescu Al.</i>     | 14.1.1888                   | Ing.-inspector-general, Direct. serviciului tehnic al Prim. Capitalei           | Buc., str. Progres, 7    |
| 119        | <i>Davidescu C.</i>      | 15.5.1884                   | Inginer-inspector general, Sub-Director la serv. Hydraulic                      | Buc., str. Romulus, 97   |
| 120        | <i>Davidescu Emanoil</i> | 8.1.1395                    | Inginer, Serv. central de Poduri și șosele                                      | Buc., str. P.-Rusu, 3    |
| 121        | <i>Davidescu N.</i>      | 19.1.1888                   | Ing.-șef, Șeful circ. II de Poduri și șosele                                    | Slat., str. Vederei, 1   |
| 122        | <i>Decluy H.</i>         | 11.2.1903                   | Inginer, Director general al societății industriale Belgo-Române.               | București                |
| 123        | <i>Demetriade P.</i>     | 9 3.1896                    | Căpitan de marină                                                               | Sulina                   |
| 124        | <i>Dima D.</i>           | 7.12.1903                   | Ing., Antreprenor de lucrări publice                                            | Pitești, Biur. tehnic    |
| 125        | <i>Dimitrescu Anghel</i> | 1.1.1890                    | Inginer șef, Șef de biurow tehnic în Serv. Ln., C. F. R.                        | Buc., str. Fântân., 32   |
| 126        | <i>Dithmer Hans</i>      | 23.5 1886                   | Inginer                                                                         | Moș. Chirnogi, prin Olt. |
| 127        | <i>Dobrescu Toma</i>     | 3.12.1895                   | Arhitect al societății Bucureștii-Noi                                           | Buc., str. Știr.-V., 146 |
| 128        | <i>Don I.</i>            | fondator                    | Inginer-șef                                                                     | Buc., Alea Blanc, 24     |
| 129        | <i>Donici Panait</i>     | fondator                    | Inginer-inspector general, Membru onorar al societății                          | Roman                    |
| 130        | <i>Drăgoescu C.</i>      | 15 12.2904                  | Ing., Atașat la circ. II de Poduri și șosele                                    | Slat., str. Primăv., 7   |
| 131        | <i>Dragoș Radu</i>       | 6.12 1898                   | Ing., Șeful serv. tehnic jud. Neamț                                             | Piatra-Neamț             |
| 132        | <i>Dragu Th.</i>         | fondator                    | Inginer-inspector general, Șeful serviciului Ateliereleor și tracțiune C. F. R. | Buc., str. Bar.-Cat., 5  |
| 133        | <i>Drogeanu N.</i>       | 7.12 1897                   | Ing., Sub-Director și Profesor la școala de Arte și meserii                     | Buc., str. Polizu, 9     |
| 134        | <i>Dufour Jaques</i>     | 24.11.1891                  | Ing. Directorul casei Koerting Frères                                           | Buc., str. Lasc.-Cat, 1  |
| 135        | <i>Dumitrescu Al.</i>    | 7.11.1893                   | Ing., Ad-tor al docurilor din Galați                                            | Galați                   |
| 136        | <i>Dunca Gh.</i>         | 7.11.1893                   | Inginer                                                                         | Buc., str. Fântân., 5    |
| 137        | <i>Duperreæ Edg.</i>     | 5.4.1889                    | Inginer, Șeful biurowlui tehnic, serviciul Hydraulic                            | Buc., str. Buzești, 99   |



| No. curent | Numele și Pronumele | Data admiterii în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                           | Adresa                         |
|------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 138        | Dușescu C.          | 15.12.1891                  | Inginer, Sub-șef de div. la serv. L. C. F. R.                         | Buzău                          |
| 139        | Ene Mihail          | 3.4.1883                    | Inginer, Inspector de tracțiune C. F. R.                              | Iași                           |
| 140        | Engheț Enric        | 3.4.1883                    | Inginer, Constructor                                                  | Fălticeni                      |
| 141        | Eracle Leon         | 12.1.1903                   | Inginer în Adm. Poștelor, Telegrafelor și Telefoanelor.               | Buc., str. P.-Tatu, 30         |
| 142        | Eremie D. Tiberiu   | 6.12.1898                   | Inginer, Asistent în Direcția serviciului central de Poduri și șosele | Buc., str. Mih.-Vod., 9        |
| 143        | Fairon Marcel       | 6.12.1898                   | Inginer, Antreprenor de lucr., publice                                |                                |
| 144        | Fantoli Cesare      | 12.1.1891                   | Antreprenor de lucrări publice                                        | Buc., str. Griviț., 134        |
| 145        | Filipi Anton D.     | 30.6.1904                   | Ing., în serv. de Intreținere C. F. R.                                | Bu. str. Sf. Const., 15b.      |
| 146        | Filipi C. Procope   | 30.6.1904                   | Inginer, Șef de cabinet la Minist. Lucrărilor Publice                 | Buc., str. Inocenț, 4          |
| 147        | Frangulea M.        | 15.4.1901                   | Inginer-Antreprenor                                                   | Buc., str. Suvenir, 6          |
| 148        | Frank Alfred        | 14.1.1888                   | Inginer-Antreprenor                                                   | Iași                           |
| 149        | Frunză Gh.          | fondator                    | Inginer-șef. Sub-șef de serv. la serviciul A, C. F. R.                | Buc., str. Sf. Voiv., 21       |
| 150        | Fundățianu C.       | 3.3.1888                    | Inginer, Șef de secție în serv. L. C. F. R.                           | R.-Vâlcea                      |
| 151        | Gabrielescu C. I.   | 3.3.1888                    | Inginer al orașului T.-Severin                                        | T.-Severin                     |
| 152        | Gabrielescu N.      | 1.6.1893                    | Architect                                                             | Buc., bul., Carol, 14          |
| 153        | Gabrielescu N. I.   | 3.3.1888                    | Inginer                                                               | Iârgoviște                     |
| 154        | Gabunea C.          | 30.12.1884                  | Inginer                                                               | Buc., str. Sălciil., 29        |
| 155        | Gafencu Al.         | 22.5.1890                   | Inginer-inspector genral, Fost Președinte al societății               | Zürich, Zürichbergs-trasse, 27 |
| 156        | Gaiu M. N.          | fondator                    | Inginer, Șef de birou tehnic în serv. de Poduri și șosele             | Buc., str. Basarab., 31        |
| 157        | Galeriu Gh.         | 16.2.1894                   | Inginer-șef                                                           | Buc., str. Minerv., 17         |
| 158        | Gallea Nicolae I.   | 30.12.1884                  | Inginer-șef, Sub-șeful serviciului L. C. F. R.                        | Buc., str. P.-Tatu, 18         |
| 159        | Galluci Attilio     | 28.1.1882                   | Inginer                                                               |                                |



| No. curent | Numele și Pronumele | Data admiterii în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                                                                                  | Adresa                  |
|------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 160        | Georgescu C.        | 24.1.1888                   | Inginer                                                                                                                                                                      | Buc., str. Micșun., 9   |
| 161        | Gheorghiu Șt.       | 23.3.1886                   | Inginer-șef, Sub-șef de serv. în serviciul 1, C.-F. R.                                                                                                                       | Buc., str. Fântân., 111 |
| 162        | Gheraki C.          | 7.12.1897                   | Inginar, Serv. A, C. F. R.                                                                                                                                                   | Buc., str. Teiilor, 6   |
| 163        | Giulini Benigno     | 16.2.1894                   | Inginer la Primăria Capitalei                                                                                                                                                | Buc., Uz. electr. Cotr. |
| 164        | Giurescu Hilariu    | 16.2.1894                   | Ing., Directorul societății tramvaiului electric din Brăila                                                                                                                  | Brăila.                 |
| 165        | Godini Serafino     | fondator                    | Inginer, Pensionar                                                                                                                                                           | Comarnic                |
| 166        | Goldenberg Ludovic  | 23.10.1892                  | Ing., Antreprenor de lucrări publice                                                                                                                                         | Buc., str. Modei, 4     |
| 167        | Golcsu Radu         | 7.12.1897                   | Inginer, Inspector financiar                                                                                                                                                 | Buc., str. Armen., 7    |
| 168        | Gotterau P.         | 31.12.1882                  | Architect                                                                                                                                                                    | Buc., str. Corabia, 7   |
| 169        | Grama N. A.         | 9.3.1896                    | Inginer, Serv. Lucrărilor-Noi C. F. R.                                                                                                                                       | Buc., str. M.-Brut., 30 |
| 170        | Grant Effingham     |                             | Inginer-Antreprenor                                                                                                                                                          | R.-Vâlcea               |
| 171        | Grecianu Gr.        | 8.1.1895                    | Inginer                                                                                                                                                                      | Buc., cal. Dorob., 90   |
| 172        | Grecianu Sc.        | 22.6.1902                   | Inginer, Serv. de tracțiune C. F. R.                                                                                                                                         | Buc., cal. Griviței 80  |
| 173        | Grigorescu Traian   | 30.6.1904                   | Ing., serv. constr. portului Constanța                                                                                                                                       | Constanța               |
| 174        | Grünbaum Leon       | 6.5.1897                    | Inginer, Antreprenor                                                                                                                                                         | Buc., str. Primăv., 7   |
| 175        | Guran C.            | 3.4.1883                    | Inginer, Serv. central de poduri și șosele                                                                                                                                   | Buc., str. Mih.-V., 9   |
| 176        | Guțu Victor         | 2.2.1899                    | Ing., Sub-Inspector de tracțiune C. F. R.                                                                                                                                    | Galați, str. Carol, 12  |
| 177        | Hălăceanu C.        | 5.12.1899                   | Inginer, Inspector financiar                                                                                                                                                 | Buc., Piața Cogăln., 49 |
| 178        | Halpern Albert      | 2.2.1899                    | Inginer, Antreprenor                                                                                                                                                         |                         |
| 179        | Hanutz Gh.          | 5.18.1899                   | Inginer                                                                                                                                                                      | Buc., str. Luteran., 37 |
| 180        | Haret Spiru C.      | fondator                    | Licențiat în științele fizice și matematice din București și Paris, Dr. în matematici, Profesor la Universitate și la școala de Poduri și șosele, Membru al Academiei Române | Buc., str. Verde, 7     |
| 181        | Hazu Gh.            | 9.3.1896                    | Inginer, Inspectorul școalelor Ministerului de Domeni                                                                                                                        | Buc., str. Dionisie, 19 |

| No. curent | Numele și Pronumele       | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                              | Adresa                  |
|------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 182        | <i>Hepites Șt.</i>        | fondator                    | Inginer, Dr în științele fizice și matematice, Director al Inst. Meteorologic și al serv central de măsururi și greutate | Buc., Fil., Inst. Met.  |
| 183        | <i>Hârjeu N. N.</i>       | 3.2.1885                    | Inginer-inspector-general, Secretar general al Minis. lucrărilor publice                                                 | Buc., str. Roman., 93   |
| 184        | <i>Iacobson A.</i>        | 15.12.1881                  | Inginer, Represent. societ. „Hetios“                                                                                     | Brăila                  |
| 185        | <i>Iacovache I.</i>       | 27 5.1893                   | Inginer, Circ IV de poduri și șosele                                                                                     | Buc., str. Mih.-Vod., 9 |
| 186        | <i>Ianoli C.</i>          | 16 2.1894                   | Inginer                                                                                                                  | Bacău                   |
| 187        | <i>Ignat V.</i>           | 16.2.1894                   | Inginer-șef                                                                                                              | Brăila, bul. Carol, 1   |
| 188        | <i>Iliescu Pandele</i>    | 7.2.1886                    | Inginer-șef, Pensionar                                                                                                   | Buc., str., Columb, 2   |
| 189        | <i>Ioachimescu Andrei</i> | 16.6.1894                   | Ing.-șef, Sub-Direct. Regiei Monop. Statului                                                                             | Buc., str. Traian, 72   |
| 190        | <i>Ionescu Andrei</i>     | 21 3.1886                   | Ing.-șef, Șeful serv. tehnic al jud. Ilfov                                                                               | Buc., cal. Călăr., 70b  |
| 191        | <i>Ionescu I.</i>         | 8.1.1895                    | Inginer-diriginte la serv. Hydraulic, Profesor la școala de Poduri și șosele                                             | Buc., str. Călușei, 23  |
| 192        | <i>Ionescu Ioan M.</i>    | 15.12.1904                  | Inginer în serv. de întreținere C.F.R.                                                                                   | „ Mir. Cos., 28         |
| 193        | <i>Ionescu N. I.</i>      | 7.12.1897                   | Inginer-mecanis, Șantierul Naval                                                                                         | T.-Severin              |
| 194        | <i>Ionescu N. Virgil</i>  | 16 2.1894                   | Ing., Șef de secție în serv. L, C. F. R.                                                                                 | Gara Constanța          |
| 195        | <i>Ionescu P.</i>         | 9.3.1896                    | Ing., Șeful secției căilor de comunicație la serv. de Poduri și șosele al Primăriei Capitalei                            | Buc., str. Vultur., 27  |
| 196        | <i>Ionescu Ștefan</i>     | 1.6.1894                    | Căpitan din geniu, Regimentul 2                                                                                          | Focșani                 |
| 197        | <i>Ioviția D.</i>         | 16 2.1894                   | Ing., Sub-șef de div. în serv. L, C. F. R.                                                                               | Galați, str. Cultu, 10  |
| 198        | <i>Ispas Atanasie</i>     | 16.2.1894                   | Ing., Circ. VIII de Poduri și șosele C. F. R.                                                                            | Galați                  |
| 199        | <i>Istrati I.</i>         | 5.12.1899                   | Lt-Colonel în geniu                                                                                                      | Buc., Piața-Amz., 15    |
| 200        | <i>Istrati V.</i>         | 21.2.1886                   | Inginer-șef                                                                                                              | Calea Plevnei, 73       |
| 201        | <i>Jipa N.</i>            | 5.12.1899                   | Inginer, Șef de secție serv. L, C.F.R.                                                                                   | Roșiorii-de-Vede        |
| 202        | <i>Kicu I. N.</i>         | 5 4.1899                    | Ing., Șef de secție la serv Ln, C.F.R.                                                                                   | Sinaia                  |



| No. curent | Numele și Pronumele         | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                            | Adresa                                  |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 203        | <i>Kobici Ricard</i>        | 3 4.1894                    | Inginer, Sub-inspector de tract. C.F.R.                                                                                | Buc., str. Aziris, 3                    |
| 204        | <i>Lahovari Scarlat</i>     | 3.12.1895                   | Inginer, Circ. IV. de Poduri și șosele                                                                                 | Buc., str. Sculpt., 35                  |
| 205        | <i>Lazarovici Efreim B.</i> | 1.3.1892                    | Inginer-șef, Serviciul Ln. C. F. R.                                                                                    | Buc.,                                   |
| 206        | <i>Letourneur Charles</i>   | 1.6.1894                    | Inginer, Serv. de Poduri și șosele                                                                                     | Buc., str. Mih.-V., 9                   |
| 207        | <i>Leurdeanu Gh.</i>        | 16.2.1894                   | Inginer, Diriginte al posturilor din județul Mehedinți și Dolj                                                         | Calafat                                 |
| 208        | <i>Lintescu Sava</i>        | 16.2.1894                   | Ing. Șef de biur. special la serv. E. C. F. R.                                                                         | Buc., str. Brutari, 6                   |
| 209        | <i>Löbel I.</i>             | 15.12.1891                  | Inginer                                                                                                                | Karlsruhe-Wostendhasse, 37              |
| 210        | <i>Lolivier G.</i>          | 30.6.1904                   | Inginer electrician                                                                                                    | Buc., Pas. Român, 7                     |
| 211        | <i>Lupescu Aurel</i>        | 16.2.1894                   | Inginer la județul Vlașca                                                                                              | Buc., str. P.-Soare, 20                 |
| 212        | <i>Lupescu Victor</i>       | 17.4.1892                   | Inginer                                                                                                                | Buc., bul. Ferdin., 58                  |
| 213        | <i>Lupu C. Gh.</i>          | 6.12.1887                   | Inginer                                                                                                                | Buc., str. Luminei, 17                  |
| 214        | <i>Lupulescu I.</i>         | fondator                    | Inginer-șef                                                                                                            | Buc., str. Isvor, 87                    |
| 215        | <i>Lusi S. Frederic</i>     | 1.3.1893                    | Inginer                                                                                                                | Constantinop., Péra-rue Sira-Selvi, 142 |
| 216        | <i>Macri Gh. I.</i>         | 6 12.1898                   | Inginer, Sub-administ. al docurilor                                                                                    | Galati                                  |
| 217        | <i>Maimarolu D.</i>         | 5.12.1889                   | Architect                                                                                                              | Buc., str. Jules-Michelet, 28.          |
| 218        | <i>Malcoci M.</i>           | 12.1.1891                   | Ing., Profesor la șc. de Arte și meserii                                                                               | Buc., str. Sf. Voiv., 6                 |
| 219        | <i>Mandrea Theodoru D.</i>  | 12.1.1891                   | Ing., Serv. de Exploatare C. F. R.                                                                                     | Iasi, str. Lăpușn., 36                  |
| 220        | <i>Mănescu C.</i>           | fondator                    | Inginer-inspector general                                                                                              | Buc., str. Primăv., 24                  |
| 221        | <i>Manj G. Dionisie</i>     | 16.2.1894                   | Profesor la școala de Poduri și șosele                                                                                 | Buc., fabr. de pâine „Viața“            |
| 222        | <i>Marcu Samuel</i>         | 2 2.1899                    | Inginer, Directorul sucursalei din Buc., a societății anonime de electricitate Schukert și Comp., Ing. casei Max-Jüdel | Buc., cal. Victor., 61                  |
| 223        | <i>Mareș At.</i>            | 18.2.1885                   | Inginer-inspector general, Șeful comptabilității și al secret. general C. F. R.                                        | Buc., bul. Colței, 20                   |



| No. curent | Numele și Pronumele | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                  | Adresa                    |
|------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 224        | Mareș C. N.         | 11.2.1903                   | Inginer, Asistent la serv. Ln., C.F.R.                                       | Buc., str. Brez., 43      |
| 225        | Matak D.            | 2.6.1902                    | Inginer, Antreprenor                                                         | Buc., cal. Victor., 258   |
| 226        | Marinescu Al.       | fondator                    | Inginer, Sub-șeful biur. de tarif C.F.R.                                     | Buc., în curtea Bis. Enei |
| 227        | Mateescu Alex. St.  | 15.12.1904                  | Inginer în serv. de întreținere C.F.R.                                       | Buc., str. Cloș.-V., 15   |
| 228        | Mateescu Șt. Șt.    | 6.12.1898                   | Inginer în serv. de întreținere C.F.R.                                       | Buc., str. Cloș.-V., 15   |
| 229        | Mathias Moritz      | 3.12.1895                   | Inginer în serv. E, C. F. R.                                                 | Buc., str. Cernica, 6     |
| 230        | Mattioli G.         | 30.6.1904                   | Anteprenor de lucr. publice și industr.                                      | Buc. str. Cățun., 7       |
| 231        | Mavrache Gh.        | 14.1.1888                   | Inginer, Antreprenor                                                         | Buc., str. Dreaptă, 11    |
| 232        | Mercuță Cesar       | 2.6.1902                    | Inginer, Serv. de Exploatare C.F.R.                                          | Craiova                   |
| 233        | Metaxa Al.          | 3.4.1894                    | Inginer                                                                      | Iași                      |
| 234        | Meșeanu Ir. I.      | 15.12.1904                  | Inginer la Societ. „Steaua Română.”                                          | Câmpina                   |
| 235        | Miclescu Emil S.    | fondator                    | Inginer-inspector general, Director general al C. F. R.                      | Buc., str. Primăv., 30    |
| 236        | Miclescu N.         | 1.12.1896                   | Inginer și avocat, Antreprenor de lucrări publice                            | Iași, str. Păcurari, 58   |
| 237        | Mihail Șt. D.       | 1.12.1896                   | Căpitan de geniu, Inginer electrician, Prof. la școala de Aplicație          | Buc., str. Isvor, 39      |
| 238        | Mihailidi N.        | 30.6.1904                   | Căpitan de geniu în disponibilitate pentru interese personale                | Buc., str. 11 Iunie, 34   |
| 239        | Militeanu D.        | 31.12.1882                  | Inginer-șef, Șeful serv. tehnic la județului Putna                           | Focș., str. Sper, 24      |
| 240        | Mircea C. R.        | 25.20.1892                  | Ing., Directorul soc. „Câmpina Moreni” pentru industria și comer. petrolului | Câmpina                   |
| 241        | Moisiu Gh.          | 30.6.1904                   | Inginer, Sub-șef de deposit C. F. R.                                         | Pitești, (Depozitul)      |
| 242        | Moțoi I.            | 30.6.1904                   | Inginer                                                                      | Episcopiei, 1             |
| 243        | Munteanu Gh.        | 7.1.1890                    | Inginer                                                                      | Buc., str. Mih.-Vod., 9   |
| 244        | Murguleț A. Gh.     | 3.12.1900                   | Inginer, Șef de divizie la serv. maritim român                               | Constanța                 |
| 245        | Nazare Gh.          | 5.12.1904                   | Inginer în serv. de Poduri și șosele                                         | Buc., str. Carol, 6       |

| No. curent | Numele și Pronumele | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                       | Adresa                  |
|------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 246        | Neagu Th.           | 22.1899                     | Inginer, Serv. L. C. F. R.                                                        | Buc., cal. Griviț., 74  |
| 247        | Negreanu D.         | 19.9.1892                   | Profesor univ., Directorul laborat. de fizică, Membru coresp. al Academiei române | Buc., str. P.-Rusu, 21  |
| 248        | Negrutzi Garabet    | 3.12.1895                   | Inginer, Serv. L. C. F. R.                                                        | Roșiori de Vede         |
| 249        | Negruzzi Const. L.  | 3.12.1895                   | Inginer                                                                           | Buc., str. Roman., 71   |
| 250        | Negulescu C. Gh.    | 3.12.1895                   | Inginer al orașului Pitești                                                       | Pitești                 |
| 251        | Negulici I.         | 8.1.1895                    | Inginer de tracțiune. C. F. R.                                                    | Buc., str. Polizu, 10   |
| 252        | Nicolescu B. Gh.    | 24.11.1391                  | Ing., Insp. de exploatare C. F. R.                                                | Iași                    |
| 253        | Nicolescu N.        | 9.3.1896                    | Ing., Serv. de Poduri și șosele                                                   | Buc., str. Mih.-Vod., 9 |
| 254        | Nicolescu P. N.     | 2.11.1888                   | Inginer                                                                           |                         |
| 255        | Nițescu Ricard      | 2.6.1903                    | Ing., Serv. de exploatare C. F. R.                                                | Buc., str. Atelier., 7  |
| 256        | Olănescu C.         | fondator                    | Inginer-șef, Președinte de onoare al societ.                                      | Buc., str. Corabia, 6   |
| 257        | Opran Gh. N.        | fondator                    | Inginer-șef, Șeful Diviziei II de întreținere C. F. R.                            | Pitești                 |
| 258        | Opreanu Aurel R.    | 7.12.1897                   | Inginer, Serv. L. C. F. R.                                                        | Buc., cal., Vict., 124  |
| 259        | Oppler R. H.        | 14.1.1888                   | Inginer, Industriaș                                                               |                         |
| 260        | Orăscu Gh. Al.      | 14.1.1888                   | Inginer-șef la Primăria Capitalei                                                 | Buc., str. Tansu, 13    |
| 261        | Orghidan C.         | 2.6.1902                    | Inginer, Serv. Atelierelor C. F. R.                                               | Buc., cal. Dorob., 26   |
| 262        | Ottolăscu Mircea    | 2.6.1902                    | Inginer-șef, Șeful div. I de întreținere C. F. R.                                 | C-va, cal. Unirei, 120  |
| 263        | Ottolăscu Scarlat   | 31.12.1881                  | Inginer-inspector general, Directorul general al Reg. Monop. Statului             | Buc., str. Fântân., 52  |
| 264        | Ozinga Klaas        | 15.12.1904                  | Directorul tehnic al societ. „Steaua Română“                                      | Câmpina                 |
| 265        | Paciurca M.         | fondator                    | Inginer-inspector general, în concediu nelimitat                                  | Buc., str. Verde, 15    |
| 266        | Pădure Gh. I.       | 3.4.1894                    | Inginer la comuna Botoșani                                                        | Botoșani                |
| 267        | Paianu I. Nicolae   | 3.12.1900                   | Ing. de mine, Șeful serv. Industriei la Minist. de Domeni                         | Buc., str. Dionisie, 76 |



| No. curent | Numele și Pronumele         | Data admiterii în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                           | Adresa                                |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 268        | <i>Panait Gh.</i>           | 10.6.1882                   | Ing.-șef, Sub-șeful serv. Ln., C.F.R.                                                 | Buc., str. P.-Petre, 27               |
| 269        | <i>Panaiteșcu Christea</i>  | 10 10.1888                  | Inginer, șeful serv. tehnic al jud R.-Sărat                                           | R.-Sărat                              |
| 270        | <i>Panaiteșcu N. Panait</i> | 16.2.1894                   | Inginer                                                                               | Buc., cal. Dorob., 126                |
| 271        | <i>Panaiteșcu Scarlat</i>   | 28.1.1893                   | Maior de stat major                                                                   | Buc., str. Occid., 31                 |
| 272        | <i>Pangrati Emil A.</i>     | 1.3.1892                    | Inginer, Prof. la facult. de științe, Directorul școlii de Arhitectură din București  | Buc., str. Sf. Voiv., 17              |
| 273        | <i>Papadopol I. N.</i>      | 10.12.1883                  | Inginer-șef, Șeful Circ. IX de Poduri și șosele                                       | Piatra-Neamț                          |
| 274        | <i>Paraschivescu C.</i>     | 31.9.1882                   | Inginer-șef                                                                           | Panciu                                |
| 275        | <i>Pașcan Popescu P.</i>    | 16.2.1894                   | Ing.-șef, Șeful diviz. III L, C. F.                                                   | Buc., str. Sf. Voiv., 10              |
| 276        | <i>Pascu Radu</i>           | 9 3.1896                    | Inginer la Ministerul de Domeni                                                       | Buc., str. P.-Nan, 23                 |
| 277        | <i>Păslă I.</i>             | 3.3.1888                    | Inginer-șef, Dirigintele lucrărilor din Portul Constanța                              | Constanța                             |
| 278        | <i>Păslaru V.</i>           | 15.12.1904                  | Ing., în serv. de Poduri și șosele                                                    | R.-Vâlcea                             |
| 279        | <i>Pastia Al.</i>           | 15.4 1901                   | Inginer la direcțiunea de Pod. și Șos.                                                | Buc., str. Roman, 70                  |
| 280        | <i>Pellerin Alfons Fr.</i>  | 3.4.1894                    | Intreprinzător de lucrări publice, Membru în societatea inginerilor civili din Franța | Buc., str. Amzei, 5                   |
| 281        | <i>Penescu Al.</i>          | 17.4.1892                   | Inginer                                                                               | Buzău                                 |
| 282        | <i>Penescu Chr. Kertsch</i> | 7.12.1903                   | Inginer                                                                               | Str. Polizu, 40                       |
| 283        | <i>Peretz Petre Paul</i>    | 13.1.1888                   | Inginer-șef, Șeful serv. planurilor și alinierilor la Primăria Capitalei              | Buc., cal. Rahov., 39                 |
| 284        | <i>Perișteanu Al.</i>       | 3.12.1895                   | Inginer, Sub-șef de divizie la serv. L, C. F. R.                                      | Pitești                               |
| 285        | <i>Pertasca Giovanni</i>    | 30.6.1904                   | Inginer, Antrepr. de lucr. publice                                                    | Buc., str. Sf. Ion., 17               |
| 286        | <i>Perșinaru Gh. A.</i>     | 17.4.1892                   | Inginer de tracțiune C. F. R.                                                         | Buzău                                 |
| 287        | <i>Perșoiu I. C.</i>        | 1.12.1896                   | Inginer, Antreprenor                                                                  | Buc., cal. Griv., hot. Constantinopol |
| 288        | <i>Petrescu Achil</i>       | 3.3.1888                    | Inginer-șef, Sub-șef de serv. la serv. E, C. F. R.                                    | Buc., str. P.-Tatu, 12                |



| No. eurent | Numele și Pronumele     | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                    | Adresa                       |
|------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 289        | <i>Petrescu I.</i>      | 16.2.1894                   | Inginer                                                                                                        | Butiman, prin Gara Periș     |
| 290        | <i>Pilat C.</i>         | 11.2.1903                   | General de divivizie în retragere                                                                              | Buc., bul. Carol, 55         |
| 291        | <i>Pișca M.</i>         | 3 4.1894                    | Ing., Șef de secție în serv. L, C.F.R.                                                                         | Pașcani                      |
| 292        | <i>Pisiotu N.</i>       | 28.1.1894                   | Inginer                                                                                                        | Buc., str. P.-Chițu, 15      |
| 293        | <i>Pleșoianu V. V.</i>  | 10.1.1886                   | Ing. de Arte și manuf. Licenț, în dr din Paris. Adv., Indus., Fabr. de cafea, decicoare, Fabr. de uleiuri veg. | Buc., str. Sărind., 22       |
| 294        | <i>Plucier Al. L.</i>   | 1.4.1889                    | Inginer civil                                                                                                  | Buc., str. Rotar., 25        |
| 295        | <i>Poenaru D.</i>       | 7.1.1890                    | Inginer-șef, Inginer electrician                                                                               | Buc., str. Sfințil., 67      |
| 296        | <i>Polizu C.</i>        | 6.5.1897                    | Ing., Șef de atelier la serv A, C.F.R.                                                                         | Buc., str. Calom., 9         |
| 297        | <i>Poltzer August</i>   | 1.6.1894                    | Chimist expert                                                                                                 | Buc., str. Mih.-V., 88       |
| 298        | <i>Poltzer Eduard</i>   | 8.1.1895                    | Căpitan în Reg. 2 Artilerie                                                                                    | Buc., str. Mih.-V., 88       |
| 299        | <i>Pomponiu Elisau</i>  | 16.2.1894                   | Inginer, Serv. L, C. F. R.                                                                                     | Caracal                      |
| 300        | <i>Pomponiu Flor.</i>   | 28.1.1882                   | Ing., Prof. la școala de Agricultură                                                                           | Buc., str. Num.-Pompiliu, 21 |
| 301        | <i>Pop Octavian</i>     | 7.11.1893                   | Ing., Șef de secție serv. L, C. F. R                                                                           | Galați                       |
| 302        | <i>Pop I. Dimitrie</i>  | 16.12.1901                  | Licențiat în științe, Industriaș, Fabrică de petrol                                                            | Buc., cal. Vict., 176        |
| 303        | <i>Popazu I.</i>        | 3.3.1888                    | Inginer                                                                                                        | Curtea de Argeș              |
| 304        | <i>Popescu Gh.</i>      | 27 1.1890                   | Inginer-șef, Șef de divizie la serv Hydraulic                                                                  | Buc., str. Crinul., 27       |
| 305        | <i>Popescu Iosif</i>    | 24.11.1891                  | Inginer-șef, Inginer diriginte al sa-linei Târgu-Ocna                                                          | (Târgu-Ocna) Bacău           |
| 306        | <i>Popovici Gh. A.</i>  | 3.3.1888                    | Ing., Șef de atelire la serv. A, C.F.R                                                                         | Buc., str. Frum., 5          |
| 307        | <i>Porumbaru Radu</i>   | 9.1.1883                    | Chimist, Senator                                                                                               | Bacău                        |
| 308        | <i>Potârcă Opran</i>    | 1.12.1892                   | Inginer, Serv. de întreținere C.F.R                                                                            | Gara Filiași                 |
| 309        | <i>Prejbeanu D. S</i>   | 1.6.1894                    | Inginer                                                                                                        | Craiova                      |
| 310        | <i>Pucklicky Artur</i>  | 2.2 1899                    | Inginer, Serv. portului Constanța                                                                              | Portul-Constanța             |
| 311        | <i>Pușcariu J. Ioan</i> | fondator                    | Inginer-șef, Pensionar C. F. R.                                                                                | Buc., str. Roman., 229       |
| 312        | <i>Pușcariu Valeriu</i> | 6.12.1898                   | Ing. de mine, în serv. Minist. Dom.                                                                            | Ploești                      |

| No. curent | Numele și Pronumele | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                                             | Adresa                           |
|------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 313        | Radu Ilie           | 3.12.1882                   | Inginer, inspector general, Directorul serv. de Poduri și șosele, Profesor la Școala de Poduri și șosele, Fost președinte al societății | Buc., str. P.-Chițu, 30          |
| 314        | Radu Gh.            | 6.12.1898                   | Inginer, Șeful serv. tehnic al jud. Covurlui                                                                                            | Galați, str. Dom., 163           |
| 315        | Rădulescu A. C.     | 3.12.1900                   | Inginer, Director al pulberăriei Lăculețe (R. M. S.)                                                                                    | Pulb. Lăculețe                   |
| 316        | Rădulescu Amedeu    | 30.6.1904                   | Inginer, Șeful serv. tehnic al jud. Romanai                                                                                             | Caracal                          |
| 317        | Rădulescu M. N.     | 15.12.1892                  | Inginer, Șef de divizie la serviciul Ln, C. F. R.                                                                                       | Constanța                        |
| 318        | Rădulescu N.        | 7.1.1890                    | Ing. Șef de secție la serv. L, C.F.R.                                                                                                   | Pitești, str. Egalităț.          |
| 319        | Răileanu C.         | 16.2.1894                   | Inginer-șef, Director al fabricii de chibrituri și timbre                                                                               | Fabr. de chib. Filar             |
| 320        | Raisler I.          | 1.6.1894                    | Inginer, Serv. de Poduri și șosele                                                                                                      | Buc., str. Cometa, 30            |
| 321        | Râmnicănu M. M.     | 31.12.1882                  | Inginer-inspector general. Sub-director general al C. F. R., Profesor la școala de Poduri și șosele, Membru corespondent al Academiei   | Buc., str. Icoanei, 1            |
| 322        | Râmnicănu Th.       | 1.12.1896                   | Maior, Inst. geografic al Armatei                                                                                                       | Buc., str. Bradul, 19            |
| 323        | Ravici I.           | 19.10.1888                  | Inginer                                                                                                                                 | Buc. str. Roman., 131            |
| 324        | Rozu Aristide       | 9.3.1896                    | Căp. in geniu, Inginer electrician                                                                                                      | Buc., str. Sf. Constantin, 15bis |
| 325        | Ripianu Traian      | 2.6.1902                    | Ing., serv. de întreținere C. F. R.                                                                                                     | Târgu-Jiu                        |
| 326        | Robescu C. F.       | 1.12.1896                   | Licențiat în științe                                                                                                                    | Buc., str. Tudor-Vladimirescu, 4 |
| 327        | Robescu Tiberiu     | 1.12.1896                   | Maior în geniu                                                                                                                          | Focșani                          |
| 328        | Roca M.             | 8.12.1803                   | Inginer la Minist. de Domeni                                                                                                            | Buc., str. Miron-Costin, 37      |
| 329        | Romașcu Gh.         | 3.12.1900                   | Inginer                                                                                                                                 | Buc., str. Mih.-V., 9            |
| 330        | Roșu V.             | 3.12.1900                   | Ind., Serv. portului Constanța                                                                                                          | Buc., str. Episcop., 1           |
| 331        | Saegiu N.           | 5.4.1889                    | Inginer de mine, Profesor de construcțiuni la școala superioară de Silvicultură.                                                        | Buc., str. Pietății, 7.          |



| No. curent | Numele și Pronumele         | Data<br>admiterii în<br>societate | Titlurile<br>și Pozițiunea actuală a membrilor                                                                                                                                                                                                    | Adresa                         |
|------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 332        | <i>Saligny Anghel</i>       | fondator                          | Ingin., Insp. gen., Direct. serv. Hydr. al serv. pentru constr. port Const., al Navig. fluv. rom. și șant. de la T.-Sev.; Mem. al Acad. Rom.; Prof. la Școala de Pod. și Șos.; Vice-Pref. Consiliului tehnic superior; Fost președinte al societ. | Buc., str. Occid., 10          |
| 333        | <i>Samfirescu Zamfir V.</i> | 1.6.1894                          | Inginer, Serv. L, C. F. R.                                                                                                                                                                                                                        | Buc., str. Columb., 7          |
| 334        | <i>Sassu C.</i>             | 1 6.1894                          | Inginer                                                                                                                                                                                                                                           | Cal. Victoriei, 124            |
| 335        | <i>Săulescu N.</i>          | 5.12.1893                         | Lt-Colonel                                                                                                                                                                                                                                        | Buc., str. Lucaci, 17          |
| 336        | <i>Savovici-Baranga Al.</i> | 16.2.1894                         | Inginer, Circ. III de Poduri și șos.                                                                                                                                                                                                              | Târgoviște                     |
| 337        | <i>Scheller Conrad</i>      | 11.2.1903                         | Ing., Antreprenor de lucrări publ.                                                                                                                                                                                                                | Buc., str. Știrb.-V., 63       |
| 338        | <i>Schlaue Herman O.</i>    | 14.1.1885                         | Inginer                                                                                                                                                                                                                                           | Buc., Aleea Carmen-Sylva, 6    |
| 339        | <i>Sclia Argontin</i>       | 12.2.1899                         | Căpitan de artilerie                                                                                                                                                                                                                              | Buc., str. Cometa, 47          |
| 340        | <i>Sclia L.</i>             | 16.2.1894                         | Ing. hidrograf în serv. pesc. Minist. de Domeni                                                                                                                                                                                                   | Buc., cal. Victor., 10 Etag. 1 |
| 341        | <i>Scutaru Gh. M.</i>       | 1 3.1892                          | Inginer, Inspector de tract. C F. R.                                                                                                                                                                                                              | Buzău                          |
| 342        | <i>Silberberg Jules</i>     | 22.3.1886                         | Inginer, Antreprenor                                                                                                                                                                                                                              | Buc., str. Știr.-V., 109       |
| 243        | <i>Simon Caton</i>          | 5.4.1889                          | Inginer                                                                                                                                                                                                                                           | Buc. str. Zefirul., 14         |
| 344        | <i>Simu V.</i>              | 15 12.1891                        | Inginer                                                                                                                                                                                                                                           | Liège                          |
| 345        | <i>Sion Gh.</i>             | 25.10.1892                        | Ing.-șef, Șeful Circ. VIII de Podur. și șosele                                                                                                                                                                                                    | Bacău                          |
| 346        | <i>Șișu Marin Șt.</i>       | 2.4.1894                          | Inginer, Șef de secție în serviciul L, C. F. R.                                                                                                                                                                                                   | Slatina                        |
| 347        | <i>Solomon Jaques</i>       | 25 10.1892                        | Inginer                                                                                                                                                                                                                                           | Buc., str. Gândul., 8          |
| 348        | <i>Sorescu D.</i>           | 15.12.1904                        | Inginer, Antreprenor de lucr. publ.                                                                                                                                                                                                               | Buc., str. Gândul., 28         |
| 349        | <i>Sorescu Toma</i>         | 31.12.1882                        | Inginer, Serv. de birou special la serv. A, C. F. R.                                                                                                                                                                                              | Buc., str. Barbu-Catargi, 5    |
| 350        | <i>Stamatopol D.</i>        | 7.12.1886                         | Inginer, Antreprenor de lucr. publ.                                                                                                                                                                                                               | Craiova., str. Roseti, 8       |
| 351        | <i>Stănescu V.</i>          | 11.2.1903                         | Ing., serv. de Poduri și șosele                                                                                                                                                                                                                   | Buc., str. Fortun., 6          |
| 352        | <i>Stănuțescu Coriolan</i>  | 7.12.1903                         | Inginer, Sub-inspector de exploatare C. F. R.                                                                                                                                                                                                     | Pit. str. Craiovei, 72         |



| No. curent | Numele și Pronumele  | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                         | Adresa                      |
|------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 353        | Stăuceanu Victor     | 7.12.1897                   | Ing., șef de secție în serv. de Poduri și șosele Primăria Capitalei | Buc., str. Clopot.-V., 2    |
| 354        | Stavăr Gr. Gh.       | 28.1.1893                   | Inginer                                                             | Buc., str. Neptun, 2        |
| 355        | Ștefănescu Al.       | 1.4.1882                    | Ing.-șef, Insp. de tracțiune C. F. R.                               | Buc. Gara de Nord           |
| 356        | Ștefănescu M.        | 2.6.1902                    | Inginer, Serv. de întreținere C.F.R.                                | Buc., str. Griviț, 74       |
| 357        | Ștefănescu N.        | 3.3.1888                    | Inginer-șef, Directorul serv. de nav. fluv. română                  | Galați                      |
| 358        | Ștefănescu N. Eug.   | 16.12.1901                  | Inginer, Inspector financiar                                        | Buc., str. Rotari, 18       |
| 359        | Ștefănescu-Radu Ioan | 7.12.1903                   | Inginer, Dirig. uzinelor hydro-electrice. la Primăria Capitalei     | Buc., Uzina hydro-electrică |
| 360        | Știhi M. Gh.         | 1.12.1902                   | Inginer, Serv. L, C. F. R.                                          | Buzău                       |
| 361        | Știrbey N. Gh.       | 7.4.1889                    | Inginer, Serv. L, C. F. R.                                          | Craiov. str. Car, 160       |
| 362        | Stoenescu Al.        | 15.12.1891                  | Inginer                                                             | Buc., str. Fânt., 73a       |
| 363        | Stratilescu Gr. Gh.  | 3.4.1894                    | Inginer-șef, Șef de birou tehnic la serv. A, C. F. R.               | Buc., str. Modest, 15       |
| 364        | Stroescu Th.         | 14.1.1898                   | Inginer șef, Șeful Circ. IV de Poduri și șosele                     | Buc., str. Mih.-V., 9       |
| 365        | Suciu P.             | 5.4.1889                    | Inginer, Antreprenor                                                | Pitești                     |
| 366        | Șutzu Emil           | 16.2.1894                   | Inginer, Sub-șef de divizie la serv. L, C. F. R.                    | Buc., cal. Vict., 191       |
| 367        | Șutzu N. N.          | 3.4.1894                    | Inginer, Șeful serv. tehnic din jud. Bacău                          | Bacău                       |
| 368        | Tacu D. D.           | 16.2.1894                   | Inginer, Directorul fabricii de tutun Belvedere                     | Buc., str. Virgiliu, 25     |
| 369        | Tămășescu Gh.        | 1.6.1894                    | Inginer, Secretarul serviciului de poduri și șosele                 | Buc., str. Isvor, 64        |
| 370        | Tănăsescu N.         | 1.12.1896                   | Inginer, Serv. A, C. F. R.                                          | Buc., str. Sevast, 3b.      |
| 371        | Țopârdea Gh.         | 4.4.1889                    | Inginer                                                             | T.-Severin                  |
| 372        | Țăzlăuanu I.         | 3.3.1888                    | Inginer, Șef de secție la serviciul L, C. F. R.                     | T.-Măgurele                 |
| 373        | Teișanu Gh.          | 14.1.1888                   | Colonel                                                             | Galați                      |

| No. curent | Numele și Pronumele         | Data admiterii în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                      | Adresa                  |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 374        | <i>Teișanu Justin D.</i>    | 30.6.1904                   | Inginer-șef, Sub-șef de serviciu la serv. M., C. F. R.           | Buc., str. Sf. Voiv., 8 |
| 375        | <i>Teodor D. Ioan</i>       | 16.12.1901                  | Inginer la Regia Monop. Statului                                 | Buc., str. Saturn, 12   |
| 376        | <i>Teodoreanu Laurențiu</i> | 8.1.1895                    | Ing. electrician, Direct. uzinei centrale de electricitate Iași  | Iași, str. Moțoc, 36    |
| 377        | <i>Teodorescu I.</i>        | 8.3.1896                    | Maior de geniu                                                   | Buc. str. Salcâm., 7    |
| 378        | <i>Teodorescu N. P.</i>     | 2.2.1899                    | Inginer, Serv. L. C. F. R.                                       | Turnu-Măgurele          |
| 379        | <i>Teodorescu N. V.</i>     | 1.12.1896                   | Inginer, Sub-Directorul manufact. de tutun Belvedere             | Buc., Fabr. de tutun    |
| 380        | <i>Teodoru D.</i>           | 1.12.1896                   | Inginer, Serv. A. C. F. R.                                       | Constanța               |
| 381        | <i>Teodoru Gh.</i>          | 19.9.1892                   | Inginer-șef, Șeful circ. VIII de Poduri și șosele                | Vaslui                  |
| 382        | <i>Teodoru P.</i>           | 12.1.1891                   | Inginer, Serv. L. C. F. R.                                       | Gara R.-Vâlcei          |
| 383        | <i>Țerușanu P.</i>          | fondator                    | Inginer inspector general, Fost președinte al societății.        | Buc., str. 11 Iunie, 1  |
| 384        | <i>Thenen Arnold</i>        | 5.4.1889                    | Inginer, Exploratorul fabricelor de hârtie de la Scăeni și Cheia | Ploești                 |
| 385        | <i>Toroceanu Corneliu</i>   | 16.2.1894                   | Inginer, Șef al servic. tehnic din jud. Vlașca.                  | Giurgiu                 |
| 386        | <i>Toroceanu Virgiliu</i>   | 9.3.1896                    | Inginer la Ministerul de Domeni                                  | Buc., bul. Colțea, 55   |
| 387        | <i>Ulaholu Barbu</i>        | 14.1.1889                   | Inginer, Antreprenor                                             | Buc. str. Modestiei, 3  |
| 388        | <i>Ulvineanu Eug.</i>       | 30.6.1904                   | Inginer, Serv. de Poduri și șosele                               | Buc., str. Mih.-V., 9   |
| 389        | <i>Urseanu V.</i>           | 6.5.1897                    | Contra-Amiral                                                    | Buc., str. Săgeței, 11  |
| 390        | <i>Văleanu Gh.</i>          | 16.2.1894                   | Inginer, Șef de secție în serviciul L. C. F. R.                  | Craiova                 |
| 391        | <i>Vardala I.</i>           | 8.3.1896                    | Inginer, în serv. portului Constanța                             | Buc., str. Teilor, 71   |
| 392        | <i>Vârnab Scărlat</i>       | fondator                    | Inginer-șef, Fost președinte al societ.                          | București               |
| 393        | <i>Varonn Etiu Adrian</i>   | 12.1.1891                   | Ing., la circ. VII de Poduri și șos.                             | Buc., str. Mih.-V., 9   |
| 394        | <i>Vartan David</i>         | 7.12.1897                   | Inginerul comunei Huși                                           | Huși                    |
| 395        | <i>Văsescu D.</i>           | 2.2.1899                    | Inginer mecanic și electric la serv. A. C. F. R.                 | Gara de Nord            |



| No. curent | Numele și Pronumele | Data admiterei în societate | Titlurile și Pozițiunea actuală a membrilor                              | Adresa                                |
|------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 396        | Văsescu Gh. A.      | 3.4.1894                    | Căpitan de Artilerie în rezervă                                          | Botoșani                              |
| 397        | Vasilescu C. M.     | 1.6.1894                    | Inginer                                                                  | Buc., bul., Elisabeta, casa Steiner   |
| 398        | Vasilescu Gh. M.    | 16.2.1894                   | Inginer-șef, Șeful atelierelor centrale C. F. R.                         | Buc., str. Romană, 30                 |
| 399        | Vasilescu-Karpen N. | 1.3.1892                    | Inginer, Șef de birou tehnic                                             | Buc., str. Jules Michelet, 11         |
| 400        | Vasilin C. M.       | 1.3.1892                    | Inginer-șef, Insp. de tracțiune C.F.R.                                   | Buc. Gara-de-Nord                     |
| 401        | Venert I.           | 2.10.1891                   | Ing.-șef, Dirig. al șantierului naval                                    | Buc., str. Știr.-V., 69               |
| 402        | Vidrașcu I.         | 3.12.1900                   | Inginer la serv. Hydraulic                                               | Brăila                                |
| 403        | Vilardi P.          | 1.12.1902                   | Ing. la serv. de întreținere C. F. R.                                    | Gara T.-Severin                       |
| 404        | Visin Gh.           | 19.10.1888                  | Inginer                                                                  | Buc., str. Romană, 12                 |
| 405        | Voiculescu V.       | 28.1.1893                   | Inginer-șef, Șeful diviziunii de Poduri și șosele de la M. L. P.         | Buc., str. Teilor, 88                 |
| 406        | Vragioti Atanasie   | 3.4.1885                    | Ing., Inspect. de tracțiune, C. F. R.                                    | Galați, str. Domnească, 78            |
| 407        | Vuia Alex.          | 7.12.1903                   | Ing. serv. de întreținere C. F. R.                                       | Pitești                               |
| 408        | Wagner Al.          | 6.5.1897                    | Inginer, Șef de birou special la serv. A, C. F. R.                       | Buc., str. Regală, 12                 |
| 409        | Wegener Max         | 25.10.1892                  | Inginer la Societatea Telega-Oil Co. Limited                             | Gara Doftana                          |
| 410        | Wolf Erhard         | 16.3.1888                   | Industriaș                                                               | Buc., str. Sf. Dum., 3                |
| 411        | Yarca D. C.         | 1.3.1892                    | Inginer                                                                  | Buc., str. Occid., 12                 |
| 412        | Zahariad Al.        | 7.11.1893                   | Inginer-șef, Insp. de tract., C. F. R.                                   | Craiova, Inspec. de tracțiune         |
| 413        | Zahariade P.        | 3.3.1888                    | Inginer-șef, Șeful serv. de constr. și consolidări de poduri al C. F. R. | Buc.                                  |
| 414        | Zanne N.            | 3.3.1888                    | Inginer, Directorul societ. de bazalt                                    | Buc., bul. Domniț., 1                 |
| 415        | Zosima D.           | 27.5.1893                   | Inginer                                                                  | Buc., cal. Rahovei, (Inst. Pompilian) |



## Membrii decedați ai Societății Politecnice.

| No. corent | Numele și Prenumele       | Anul decesului | No. corent | Numele și Prenumele       | Anul decesului |
|------------|---------------------------|----------------|------------|---------------------------|----------------|
| 1          | <i>Apostolescu I.</i>     | 1897           | 30         | <i>Gogu C.</i>            | 1897           |
| 2          | <i>Arbenz Ernest</i>      | 1900           | 31         | <i>Hepites, Maior</i>     | 1884           |
| 3          | <i>Argintoiu V.</i>       | 1897           | 32         | <i>Ionescu Elefterie</i>  | 1891           |
| 4          | <i>Bădulescu M.</i>       | 1897           | 33         | <i>Manorici D.</i>        | 1885           |
| 5          | <i>Balaban V.</i>         | 1895           | 34         | <i>Mareș Gh.</i>          | 1903           |
| 6          | <i>Basilescu Anghel</i>   | 1895           | 35         | <i>Marițeanu I.</i>       | 1893           |
| 7          | <i>Başny C.</i>           | 1903           | 36         | <i>Martinotti Ottavio</i> | 1903           |
| 8          | <i>Brânză Camil</i>       | 1894           | 37         | <i>Maxențian N.</i>       | 1902           |
| 9          | <i>Brătianu Dan</i>       | 1899           | 38         | <i>Olteanu I.</i>         | 1890           |
| 10         | <i>Bucaty Gustav</i>      | 1902           | 39         | <i>Opran I.</i>           | 1900           |
| 11         | <i>Buchholzer Andrei</i>  | 1888           | 40         | <i>Papadopol M.</i>       | 1898           |
| 12         | <i>Caluda P. M.</i>       | 1900           | 41         | <i>Petrescu I.</i>        | 1888           |
| 13         | <i>Cantacuzino Gh. C.</i> | 1898           | 42         | <i>Poenaru Bordea N.</i>  | 1897           |
| 14         | <i>Carcalechi N.</i>      | 1902           | 43         | <i>Popovici Emil</i>      | 1899           |
| 15         | <i>Cernăzianu N. A.</i>   | 1899           | 44         | <i>Proca Al.</i>          | 1904           |
| 16         | <i>Cezianu D.</i>         | 1898           | 45         | <i>Saligny Alfons</i>     | 1903           |
| 17         | <i>Climescu M.</i>        | 1899           | 46         | <i>Săvulescu Al.</i>      | 1901           |
| 18         | <i>Cratero Efrem</i>      | 1902           | 47         | <i>Săvescu I.</i>         | 1896           |
| 19         | <i>Cristeanu Pascal</i>   | 1902           | 48         | <i>Stamatescu Șt.</i>     | 1898           |
| 20         | <i>Dabija N., General</i> | 1884           | 49         | <i>Sturza C.</i>          | 1899           |
| 21         | <i>Danielopol Victor</i>  | 1895           | 50         | <i>Theohari Achil</i>     | 1904           |
| 22         | <i>Duca G. I.</i>         | 1899           | 51         | <i>Țincu St.</i>          | 1885           |
| 23         | <i>Ene Petre</i>          | 1893           | 52         | <i>Vălescu Gh. V.</i>     | 1903           |
| 24         | <i>Erbiceanu C. Gh.</i>   | 1904           | 53         | <i>Vragioti Lascar</i>    | 1887           |
| 25         | <i>Făgărășanu N.</i>      | 1898           | 54         | <i>Yorceanu Spiridon</i>  | 1903           |
| 26         | <i>Fălcoianu Șt.</i>      | 1905           | 55         | <i>Zisă C.</i>            | 1898           |
| 27         | <i>Finkelstein Herman</i> | 1897           | 56         | <i>Zlătescu Gh.</i>       | 1889           |
| 28         | <i>Frunză D.</i>          | 1903           | 57         | <i>Zottu I. Gh.</i>       | 1902           |
| 29         | <i>Gabrielescu Gh.</i>    | 1888           |            |                           |                |

FABRICA DE CIMENT PORTLAND

DIN BRĂILA

IOAN G. CANTACUZINO

INGINER

Această fabrică, instalată în 1890 și mărită în urmă, poate produce anual 3300 vagoane de o singură calitate superioară de ciment Portland, cunoscută sub marca „Trajan”, care la Exponziția din București din 1894 a obținut medalia de onoare și la Exponziția Universală din Paris din 1900 medalia de argint.

Acest ciment întrebuințat la marele lucrări din țară: Fortificațiuni, Docuri, Podul pe Dunăre, Port Constanța, Căi Ferate, Canalisări în București, etc. nu a dat loc la nici un neajuns după o trecere, pentru unele din lucrări, de peste 10 ani; cu acest ciment s'au executat lucrări de ciment armat în bolți, pardosele, tuburi, rezervorii și caminuri de fabrici, lucrări de bolți în beton de 15metri deschidere, lucrări la mare, dând toate cele mai bune rezultate. Să garantează îndeplinirea cu prisos a cerințelor caetelor de sarcine oficiale.

Expedițiunile se fac în butoaie de 200 sau 150 kgr. cu marca fabricii „Capul lui Trajan cu culorile Naționale” sau în saci plumbuiți.

Pentru comande și veri-ce lămuriri a se adresa la :

**FABRICA DE CIMENT, Brăila. — Telegramme : CIMENT, Brăila**

sau Domnilor **Zweifel & Co.**, represanți generali ai fabricii pentru România, *București, Galați, Iași și Craiova.*



CIMENT PORTLAND

ȘI

**Var Hidraulic**

SUPERIOR

DIN

Fabricele E. ERLER

&

C<sup>-ie</sup> Succ. AZUGA

Calitate neîntrecută. — Prețuri avantajoase. — Expedițiune promptă.

**Pentru orice informațiuni a se adresa la  
fabrica din Azuga sau Domnilor HANS  
HERZOG & C<sup>-ie</sup>, Strada Decebal, No. 18.  
București.**



Fondată în



Anul 1865

# TIPOGRAFIA CURȚII REGALE



## F. GÖBL FII

București. — 19, Strada Regală, 19.



### TIPOGRAFIA EFECTUEAZĂ :

Cărți școlare și didactice, Teze de drept, Științe, Medicină și Teologie, Hotărânicii, Concluziuni, Prospekte în ori-ce limbă, Facturi, Cecuri, Bilete de Nuntă, Logodnă și Botez, Jurnale și ori-ce publicațiuni în ori-ce limbă. Cărți de vizită, Memori, Registre de tot felul, etc.

### LITOGRAFIA EFECTUEAZĂ :

Conturi, Adre-e, Etichete, Cecuri, Memorande, Diplome și Acțiuni de tot felul, Invitații de Botez, Nunți, Cărți de Vizită, în una sau mai multe culori, Lucrări geografice, Planuri diferite Autografii și Foto-litografii etc. etc.

### LEGATORIA EFECTUEAZĂ :

Tot felul de lucrări atin-gătoare de această branșă precum : Cărți de lux po-leite cu aur, Registre, Broșuri, Planuri de Moșii, Hărți de lipit pe pânză și Spartparturi, diferite car-nete, etc.

Atelier de Steriotipie, Zincografie, Galvanoplastica etc.

## TARIF PENTRU ANUNCIURI

|                               | 1 an | 6 luni | 3 luni | 1 număr |
|-------------------------------|------|--------|--------|---------|
| Pentru 1 Pagină lei . . . . . | 50.— | 35.—   | 20.—   | 12.—    |
| " 1/2 " lei . . . . .         | 35.— | 20.—   | 12.—   | 8.—     |

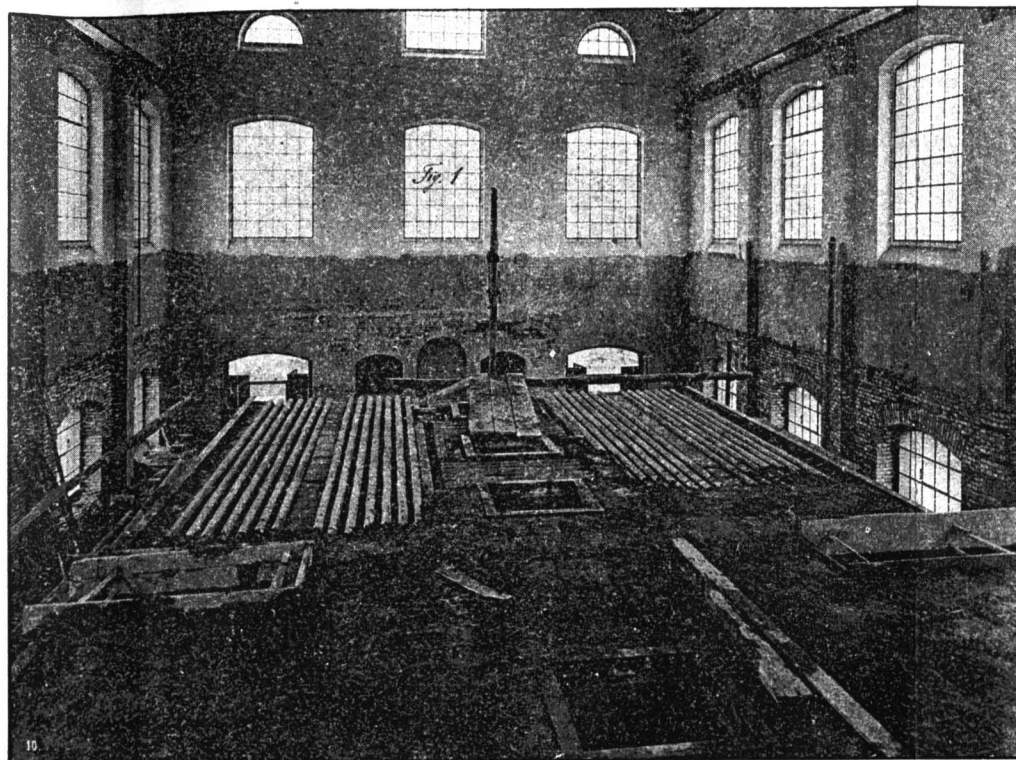


fig. 1

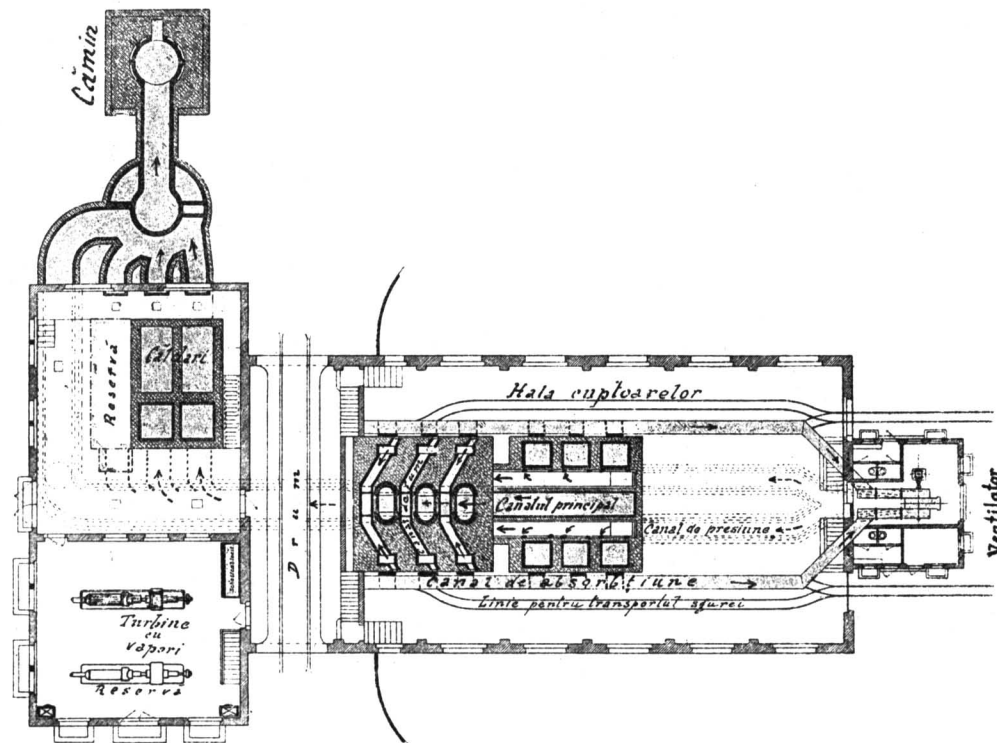


fig. 2

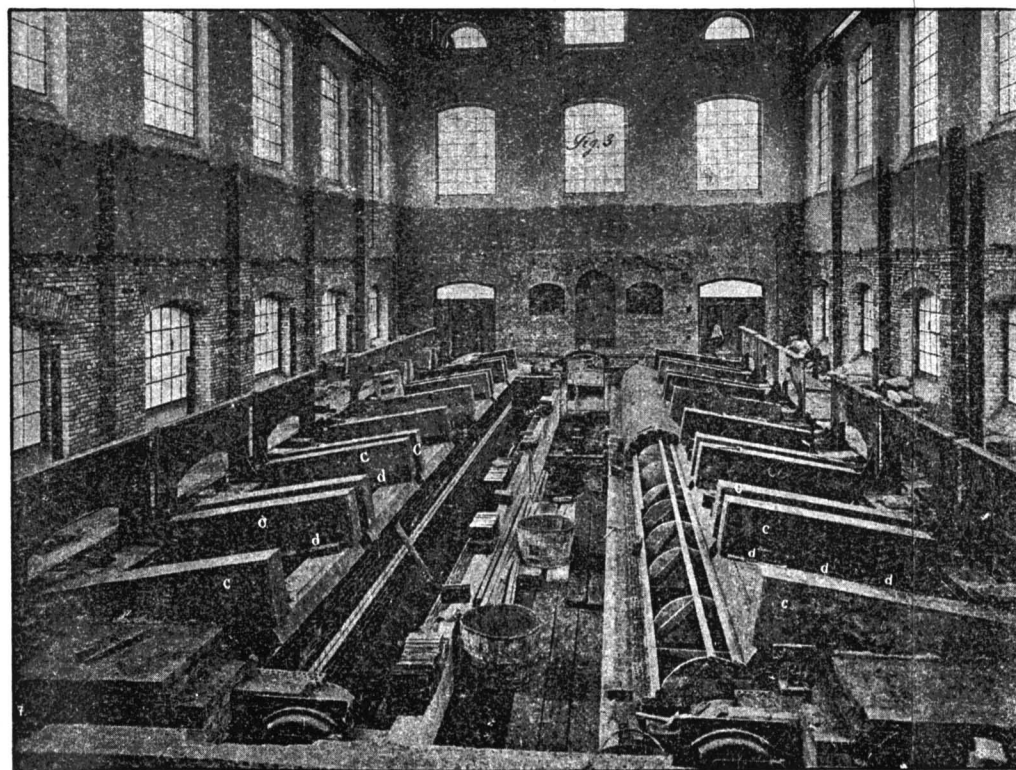


fig. 3

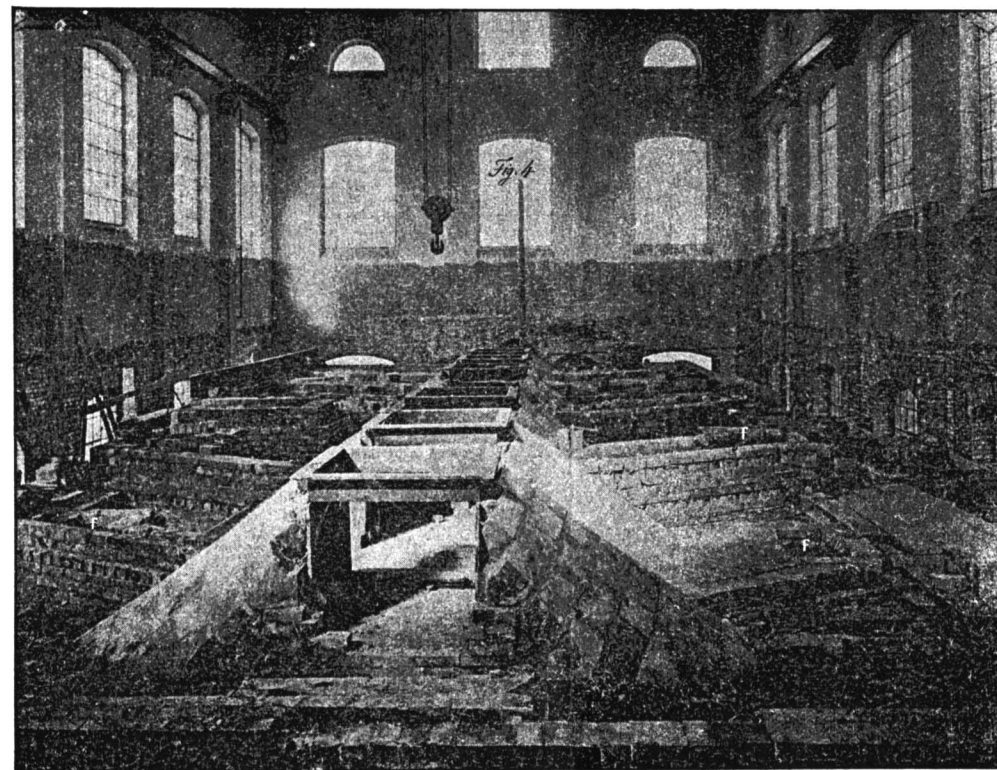


fig. 4

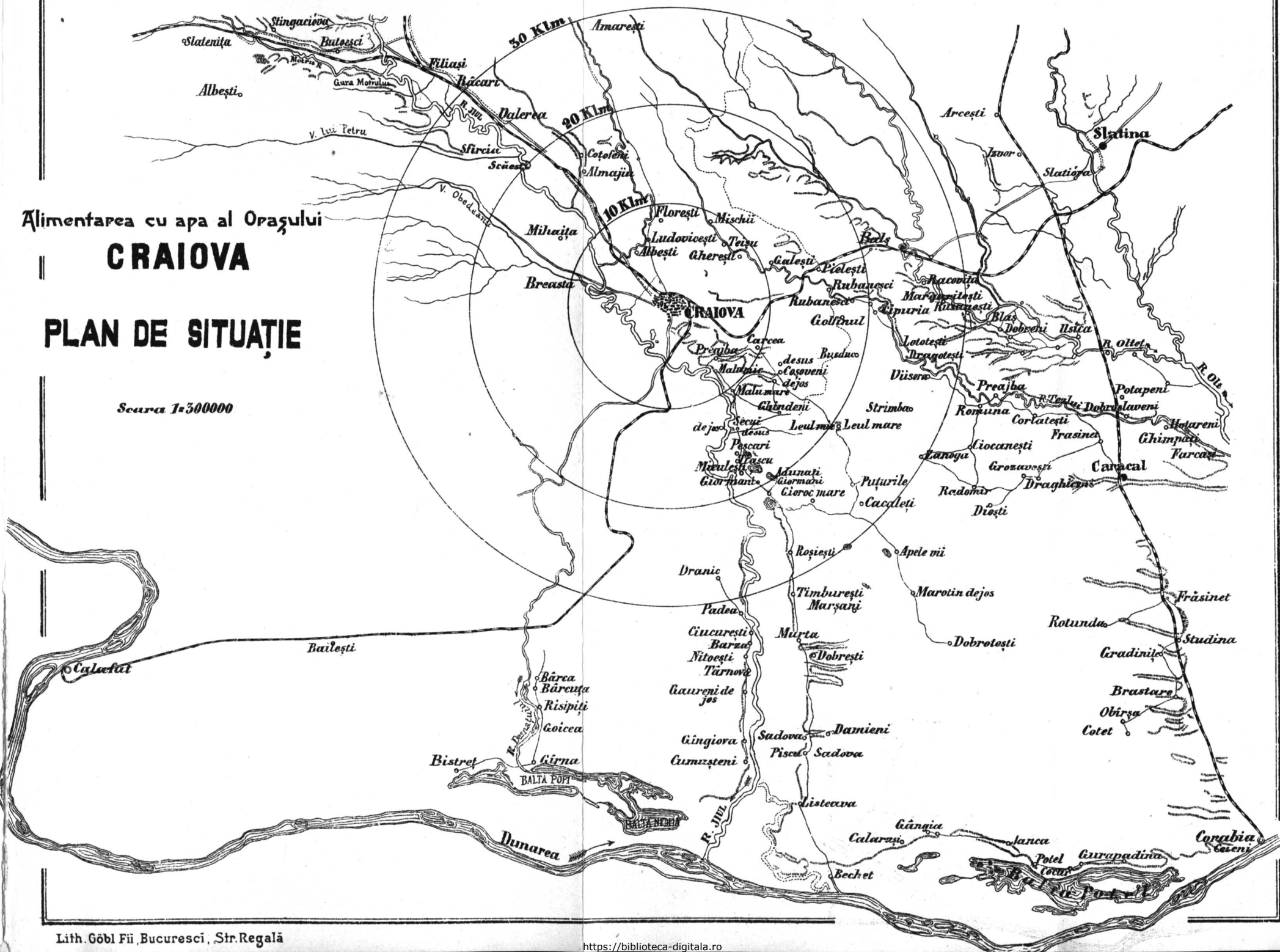


Alimentarea cu apă al Orașului

**CRAIOVA**

**PLAN DE SITUAȚIE**

Scara 1:300000







ANUL XXI

No. 2.

FEBRUARIE 1905.

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE ODATĂ PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## Sumarul

- |                                                           |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ședința Comitetului de la 23 Ianuarie 1905.            | 4. Notă asupra întrebuintărei formulei cele mai bune în calculul debitelor conductelor. |
| 2. O evaluare a volumului de apă al riurilor din România. | 5. Studiu asupra betonului armat.                                                       |
| 3. Alimentarea cu apă a orașului Craiova.                 | 6. Corespondența.                                                                       |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘCI  
TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,  
19. — Strada Regală, — 19.

1905.

<https://biblioteca-digitala.ro>





## Ședința Comitetului de la 23 Ianuarie 1905.

Ședința se deschide la orele 10 $\frac{1}{4}$  a. m. sub președinția D-lui Al. Cottescu. Prezenți D-nii Casimir, Cristescu, Gaicu, Gallea, Gheorghiu, Ionescu, Perietzianu, Răileanu.

Se citește sumarul ședinței precedente și se aprobă.

*D-l Cottescu* mulțumește comitetului pentru alegerea D-sale ca Președinte al Societății.

D-sa regretă că ocupațiunile nu i-au permis a se ocupa de Societate cum ar fi dorit în ultimii ani, de când face parte din comitet. Chiar acum a ezitat să primească însărcinarea dată de comitet, din cauză că cine își ia o sarcină, ia și o răspundere și din cauză că ocupațiunile actuale nu-i lasă destul timp liber. Promite însă că tot timpul liber de care va dispune îl va consacra intereselor Societății și cere în acest scop concursul Comitetului.

*D-l Casimir* anunță moartea generalului Șt. Fălcoianu, președinte de onoare al Societății și propune ca Societatea să depună o coroană și să trimeată o delegațiune care să asiste la înmormântare.

*D-l Președinte* se unește cu această propunere și spune că se va duce D-sa împreună cu mai mulți membri ai Comitetului.

Se intră în ordinea zilei: Se citește demisiunea irevocabilă din Societate a D-lui inginer N. Urechia și se primește.

Se citește demisiunea D-lui profesor D. Emanuel. *D-l Ionescu* spune că D-l Emanuel și-a mai dat demisiunea, că s'a întâlnit cu D-sa și-a discutat asupra acestei demisiuni și motivelor ei și că D-sa l'a rugat chiar să susție în comitet primirea demisiunii. În urma acestor explicațiuni comitetul primește cu regret demisiunea D-lui Emanuel.

Se votează membrii noi D-nii Corneliu A. Ionescu, Nicolae



Georgescu, N. Petculescu, Anastase Petrescu, I. Luisescu, Gustav Mornand, Carlo Petrazzoli.

Se citește o scrisoare a D-lui I. Ravici prin care comunică că dăruiește bibliotecii Societății un curs de drumuri al regretatului Yorceanu ; comitetul primește volumele și decide a se aduce mulțumiri D-lui Ravici.

Se intră în discuțiunea bugetului.

*D-l Gaicu* cerând cuvântul spune că trebuie mai întâi să fixăm principiile după care să se procedeze la facerea bugetului. D-sa arată că comitetul a fost autorizat de o Adunare generală ca să înceapă construcțiunea unui local pentru Societate și că vechiul comitet decisese ca să se facă economii în buget câți-va ani până ce se vor realiza sumele necesare pentru acoperirea cheltuelilor ce trebuiesc făcute cu acea construcțiune. D-sa arată că dacă nu se va începe construcțiunea se va pierde locul cedat de Primărie. Intreabă dar comitetul, dacă bugetul se va face avându-se în vedere economiile de mai înainte, sau dacă se va căuta să se acopere cheltuelile cu veniturile.

*D-l Președinte* spune că în principiu nu poate fi nimeni contra unui local propriu al Societății, însă D-sa e de părere că în condițiunile actuale nu putem angaja Societatea. Cu mijloacele de care dispune actualmente Societatea, d'abia se pot face față cheltuelilor curente. Fără veniturile capitalului social nu se pot plăti acele cheltueli. Trebuie să se facă un proiect pe care să-l executăm numai cu mijloacele de cari dispunem, sau să așteptăm să se adune fondurile necesare.

În tot cazul azi nu putem discuta această chestiune și D-sa însă e de părere ca să se suprimă ori-ce cheltueli cari nu sunt indispensabile pentru bunul mers al Societății, în scopul de a se spori capitalul Societății.

*D-l Gallea* citește din nou bugetul veniturilor care se aprobase de comitet în ședința de la 22/12 1904. Totalul veniturilor prevăzute, în ipoteza că toate cotizațiile anului curent se vor încasa, se urcă la suma de lei 27307.

Se procede la votarea bugetului cheltuelilor. Comitetul decide că Societatea nu mai poate rămânea în actualul local și de aceea

se decide mutarea de Sf. Dumitru 1905, când expiră contractul localului actual.

Se votează lei 3500 pentru chiria localului, 500 lei pentru întreținere, 400 lei pentru mobilier, 600 lei încălzitul și 700 lei pentru luminatul localului. Asupra acestui capitol se ridică discuțiune în privința orei la care să se închidă localul seara. Se decide ca localul să se închidă la ora 11 dacă la acea oră nu mai e nimeni la Societate și la ora 12 dacă până atunci vor mai fi membrii la Societate.

*D-l Gaicu* primește a se însărcina cu aducerea la îndeplinire a acestei dispozițiuni.

Se votează 400 lei pentru bibliotecă, 650 lei abonamente la reviste și 600 lei pentru imprimate și corespondențe. Asupra acestei din urmă sume se ridică discuțiuni.

*D-l Răileanu* spune că trebuie să facem ceva pentru ca să reducem această sumă. D-sa arată că s'a cheltuit prea mult cu modul actual de votare al membrilor noi, de oare ce se cere votul la peste 400 membrii și nu se primește de cât numai de la 100 membrii răspunsul. D-sa își exprimă dezideratul ca comitetul să propună unei Adunări generale modificarea statutelor în sensul ca votarea membrilor noi să se facă numai de comitet, mai ales că există numai un singur caz când un membru acceptat de comitet a fost respins de Adunarea generală.

*D-l Perietzianu* e de părere că celor ce nu plătesc cotizațiile, să nu li se trimită buletinul de votare pentru comitet. Statutele să se modifice în acest sens. Comitetul decide a se studia chestiunea și a se propune Adunărei generale.

La capitolul „lefurî“ *D-l Gaicu* propune a se suprima funcțiunea de contabil. D-sa crede că s'ar putea găsi un membru al Societății care să facă această funcțiune și în consecință să se suprima suma din buget prevăzută pentru contabil.

*D-l Gallea* arată că contabilul este în acelaș timp și bibliotecar și scriitor al Societății, funcțiune cu care crede că nu s'ar putea însărcina un inginer.

*D-l Ionescu* spune că contabilul trebuie să fie un om la ordin, care să vină la Societate ori-când casierul sau unul din secretari ar avea nevoie de dânsul. D-sa este de părere că un membru al So-



cietăței nu ar primi o asemenea situație. Cere dar a se menține suma prevăzută în buget. Comitetul decide menținerea sumei.

*D-l Răileanu* recunoaște că actualul încasator al Societății ne-a adus servicii, însă acum nu mai are energia necesară pentru a putea încasa cotizațiunile. Dânsul este apoi dese-ori bolnav. D-sa este de părere ca să se caute o altă ocupațiune actualului încasator și să se numească în locu-i un altul. Comitetul însărcinează pe *D-l Răileanu* cu plasarea actualului încasator.

Se mai votează plata a doi servitori a 35 lei lunar, 300 lei gratificațiuni și transporturi, 200 lei reprezentări și ajutoare și 200 lei diverse.

Se intră în discuțiunea buletinului.

*D-l Casimir* cere să se numească și să se plătească un secretar de redacțiune. S'a văzut că cu sistemul propunerilor benevole nu s'a putut ajunge la rezultatul dorit.

*D-l Gallea* este de aceeași părere și propune ca redactorul să fie plătit cu numărul apărut.

*D-l Răileanu* face un mic istoric al buletinului, arată cum a degenerat cu cât sumele s'au redus. Cu toate acestea în starea actuală a lucrurilor D-sa crede că chiar dacă s'ar da bani n'ar putea eși un buletin bun. Buletinul nostru ar trebui să oglindească tehnica țării și la aceasta nu se poate ajunge de cât dacă s'ar obliga Serviciile să dea la buletin articolele privitoare la lucrările ce se execută în țară.

*D-l Casimir* arată că Societatea nu poate obliga Serviciile să dea articole. S'ar putea însă să se ajungă la acelaș rezultat prin prietenia care trebuie să existe între membri. D-sa nu crede ca Șeful de Servicii să le lipsească bunăvoința, însă crede că nu s'ar putea face nimic fără voia lor. D-sa arată că după statute Societatea trebuie să scoată buletinul. Trebuie însă unul care să se ocupe cu adunarea elementelor, aranjarea lor, corecturi etc. Trebuie un secretar de redacțiune. Aceasta însă nu însemnează că trebuie să lăsăm totul pe spinarea lui, ci trebuie să-i dăm cu toții concursul, fără de care nu va putea face nimic.

*D-nii Perietzianu, Gaicu și Ionescu* spun că sunt Servicii și Administrații cari nu permit publicarea lucrărilor făcute de ele.

*D-l Răileanu* cere ca comitetul să intervină ca șefii de servicii



să permită publicarea lucrărilor pe cari le fac inginerii acelor Servicii. D-sa este de părere că nimeni nu poate descrie mai bine o lucrare de cât cel ce s'a ocupat de ea și a făcut'o.

*D-l Ionescu* spune că chiar dacă unele Administrațiuni nu ar voi să dea lucrările spre publicare, ele ar putea fi luate de la consiliul tehnic după ce au trecut pe acolo și au fost aprobate. Un proiect după ce a trecut la Consiliul tehnic devine public, el nu poate să mai rămână secret. Cei cari susțin contrariul fug de discuțiune, fug de răspundere. D-sa a avut o convorbire cu D-l vicepreședinte al consiliului, care i-a spus că nu vede nici un inconvenient ca să se facă dări de seamă a proiectelor după ce au trecut prin consiliu.

*D-l Președinte* este de părere că s'ar putea lua proiectele de la consiliul tehnic numai dacă Președintele consiliului, Secretarul general sau Ministrul încuviințează aceasta. Atunci nu am mai avea nevoie să le cerem Serviciilor care nu vor să dea. D-sa se oferă a se duce la D-l Ministru al Lucrărilor Publice spre a-l ruga în acest sens și a cere tot odată ca în buletinul nostru să se publice și circulațiile sau ordonanțele ministeriale cu caracter tehnic. Având în vedere că Ministerul nu mai publică Analele sale, D-sa crede că se va putea obține acest lucru.

*D-l Președinte* apoi este și D-sa de părere ca să se însărcineze unul cu aparițiunea buletinului și propune în acest scop pe D-l Tancred Constantinescu, Secretarul consiliului tehnic. D-sa aduce laude D-lui Constantinescu pe care a avut ocaziune a-l cunoaște cât timp a fost membru al consiliului tehnic superior și crede că D-sa va fi în măsură a scoate un buletin care să corespundă aspirațiilor Societății. D-sa propune ca să-i se dea pentru aparițiunea fiecărui număr 150 lei. *D. Casimir* susține și D-sa aceasta numire. Comitetul aprobă propunerea și decide a se ruga D-l Constantinescu să primească această însărcinare. Se decide apoi ca buletinul să apară lunar, afară numai dacă încasările veniturilor nu vor permite aceasta.

*D-l Răileanu* cere a se numi o comisiune care să fixeze ce se va pune în buletin în fie-care număr, precum și întinderea unui număr.

Se decide ca D-l Președinte să tranșeze aceste chestiuni cu redactorul.

*D-l Gaicu* vorbește de anunțuri. Se decide a se menține vechiul tarif până la noi dispozițiuni

*D-l Gheorghiu* cere a se face o intervenire la Căile Ferate.

*D-l Răileanu* cere a se publica în buletin și anunțurile de licitațiuni pentru folosința membrilor Societății cari fac antreprize.

*D-l Ionescu* este de părere ca aceste anunțuri să nu se publice de oare ce există un Monitor al licitațiunilor pe care îl poate avea ori-ce antreprenor.

*D-l Gallea* cere a se numi o comisiune care să trateze cu tipografii despre buletin.

*D-l Perietzianu* propune ca această chestiune să se trateze de D-l Cassier și se aprobă.

*D-l Cristescu* cere a nu se invita ori-ce tipograf, de oare-ce nu ar putea să scoată buletinul în mod satisfăcător, cere a se alege casele ce se vor invita.

Se votează pentru buletin suma totală de 7000 lei.

*D-l Gaicu* arată că sumele prevăzute la cheltueli sunt prea mari și că nu mai poate să rămână economii necesare construirii localului. Sumele prevăzute trec chiar peste veniturile ce se pot încasa real. D-sa cere a se face economii la buletin.

*D-l Ionescu* spune că buletinul trebuie să apară. Societatea Inginerilor din Bulgaria are un buletin care face schimb cu reviste tehnice străine. La vizita pe carii inginerii din Rusciuk au făcut-o la Giurgiu anul trecut, pentru lucrările ce se execută acolo, au propus D-lui Inginer-șef Gh. Popescu să facem schimb între buletine; nu a întrebat nici unul dacă avem local propriu la București.

*D-l Președinte* spune că mai putem trăi fără local propriu, însă Societatea nu poate avea viață fără buletin. Arată că sunt Societăți importante în aceste condițiuni.

*D-l Gaicu* înzistă din nou a se lua o deciziune în privința localului.

*D-l Casimir* arată că nu e nimic precizat în această chestiune.

S'a cerut ca mai întâi să se adune fondurile necesare și numai după aceea să se ia o deciziune definitivă. D-sa arată apoi necesitatea ca buletinul să se reformeze și să apară regulat.

Chestiunea localului să se aducă în desbatere în o viitoare şedinţă.

Se închide discuţiunea asupra acestei chestiuni.

*D-l Cristescu* spune că unii din membrii Societăţii vor să dea serate muzicale în localul Societăţii.

*D-l Gaicu* susţine cererea şi propune ca Societatea să închirieze un piano.

Se primeşte propunerea şi se autoriză *D-l Cassier* cu închirierea unui piano. Plata chiriei se va face din cotizaţiile membrilor ce vor lua parte la serate.

Preşedinte

**AL. COTTESCU**

Secretar

**I. Ionescu**



# Bugetul Societății Poli

## VENITURI

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| Art. 1. Dobânda capitalului social . . . . . | lei 5289.— |
| „ 2. Incasări din cotizații . . . . .        | „ 13902.—  |
| „ 3. Subvențiuni . . . . .                   | „ 1000.—   |
| „ 4. Din abonamente și anunțuri. . . . .     | „ 1100.—   |

Total lei 21291.—

tecnice pe anul 1905.

CHELTUELI

|        |                                                   |        |
|--------|---------------------------------------------------|--------|
| Art 1. | Chiria localului și abonament la apă . . . lei    | 3500.— |
| ” 2.   | Întreținerea localului . . . . . ”                | 500.—  |
| ” 3.   | ” și completarea mobilierului . . . . . ”         | 400.—  |
| ” 4.   | Încălzitul . . . . . ”                            | 600.—  |
| ” 5.   | Luminatul . . . . . ”                             | 700.—  |
| ” 6.   | Biblioteca . . . . . ”                            | 400.—  |
| ” 7.   | Abonamente la reviste și ziare . . . . . ”        | 650.—  |
| ” 8.   | Buletin și redacție . . . . . ”                   | 7000.— |
| ” 9.   | Imprimare și cheltueli de biuro . . . . . ”       | 600.—  |
| ” 10.  | Lefuri . . . . . ”                                | 3340.— |
| ” 11.  | Gratificații și transporturi . . . . . ”          | 300.—  |
| ” 12.  | Cheltueli de reprezentare și ajutoare . . . . . ” | 200.—  |
| ” 13.  | Diverse . . . . . ”                               | 200.—  |

Total lei 18390.—

## O evaluare a volumului de apă al râurilor din România.

A cunoaște volumul apelor dus de râurile noastre este, negreșit, de un mare interes, atât din punctul de vedere industrial cât și din punctul de vedere agricol. Pentru lucrările publice, cantitățile maxime și minime de apă care intră mai cu seamă în considerație se determină destul de ușor în fie-care caz particular, dar în mod general și în cea ce privește industria și agricultura este util de a cunoaște media pe care se poate pune temei.

În această privință, nu sunt la noi de cât foarte puține date. Pentru Dunăre s'a măsurat la ceatalul Ismailei 207000 picioare englezești sau 5848 m<sup>3</sup> pe secundă, ca medie a zece ani <sup>1)</sup>. În timpul apelor mari extra-ordinare (1864) volumul ajunge la 30000 m<sup>3</sup> pe secundă, ear când sunt apele extraordinar de mici (1863) scade până la 2000 m<sup>3</sup> pe secundă.

La Orșova, Mac Alpine dă ca medie din 33 ani 4280 m<sup>3</sup> pe secundă <sup>2)</sup>.

Ar rezulta că, între Orșova și ceatalul Ismailei, Dunărea primește un cub de 1500—1600 m<sup>3</sup> pe secundă. Această cifră însă, nu poate fi primită de cât sub rezerve, de oare-ce observațiunile din Orșova și din ceatalul nu s'au întins asupra aceași perioade.

Comisiunea mixtă a Prutului a executat câte-va măsurări la Ungheni și a găsit :

Ca medie a 4 măsurări 370 m<sup>3</sup> pe secundă, apele fiind la etiaj.

Ca medie a 2 măsurări 680 m<sup>3</sup>, apele fiind la cota +0,40

și 1468 m<sup>3</sup> apele fiind la cota +1,00...

<sup>1)</sup> Hartley. — Mémoire sur l'achèvement des travaux d'amélioration des embouchures du Danube (1883).

<sup>2)</sup> Actenstücke zur Regulierung 1880.



Cu ocazia construirii unor poduri s'a calculat debitul râurilor în diferite puncte; așa pentru Olt la Slatina s'a găsit:

1081 m<sup>3</sup> pentru apele mici  
și 2063 m<sup>3</sup> pentru apele mari;  
pentru Ialomița la Slobozia: 168 m<sup>3</sup> pentru apele mijlocii;  
pentru Siret la Cosmești: 456 m<sup>3</sup> pentru apele cele mai scăzute  
și 1711 m<sup>3</sup> pentru apele mijlocii <sup>1)</sup>.

Dar toate aceste măsurări, executate de almintrelea pentru câte un singur punct al cursurilor de apă, au fost făcute într'un timp prea scurt — cât ține construcția podului — pentru a avea o valoare generală. Pentru a obține o valoare medie ar trebui o serie neîntreruptă de observațiuni, făcute în tot cursul anului și pentru un șir cât se poate mai lung de ani.

În absența acestor date, am căutat s'evaluez aceste debite în funcțiune a suprafeței basenurilor și a cantităților medii anuale de precipitațiuni. Chestia delicată aici este determinarea coeficientului de consumpțiune, adică raportul între cantitatea de apă ce se scurge într'un râu și cantitatea de apă ce cade în basenul lui, — diferența fiind represintată prin volumul evaporat și infiltrat în pământ.

Acest coeficient variază foarte mult după natura topografică a terenului, după constituția lui geologică, după gradul de împădurire sau de înerbare, după starea fizică a suprafeței pământului, după temperatura aerului, după gradul lui de umezeală s. c. l.

Este evident că, cu cât pantele sunt mai pronunțate, cu atât apa de ploae se scurge mai repede și ajunge mai curând în fundul văilor, lăsând mai puțin timp de acțiune evaporățiunei și infiltrațiunei; dacă roca din care este constituit solul este mai poroasă or crăpată, precipitațiunile se vor infiltra mai lesne; de asemenea dacă suprafața are mai multe asperități sau este lucrată în loc să fie bătută. Vegetalele opresc apa și măresc ast-fel timpul de acțiune al evaporăției și al infiltrațiunei, ear cu cât aerul este mai uscat și temperatura lui mai ridicată, cu atât evaporarea este accelerată.

Fiind date toate aceste circumstanțe care influențează asupra coeficientului de consumpțiune este evident că nu'l putem determina cu exactitate; însă, de oare-ce a fost evaluat în mai multe basenuri

---

<sup>1)</sup> Chiru. Irigațiuni.

din străinătate, vom putea, prin analogie, admite un coeficient care să nu fie prea departe de adevăr.

|                          |                |               |                                 |
|--------------------------|----------------|---------------|---------------------------------|
| Tamisa                   | aruncă în mare | $\frac{1}{3}$ | din ploaia căzută în basenul ei |
| Mississipi               | " "            | $\frac{1}{4}$ | " "                             |
| Ohio                     | " "            | 24%           | " "                             |
| Schuykill                | " "            | 40%           | " "                             |
| Elba                     | " "            | $\frac{1}{4}$ | " "                             |
| Seina (la Paris)         | duce           | $\frac{1}{3}$ | " "                             |
| Garona (în aval de Lot)  | " "            | 65%           | " "                             |
| Saona (la Trévoux)       | " "            | 55%           | " "                             |
| Po (la Ponte-la-goscuro) | " "            | 75%           | " "                             |
| Tibrul (la-Ripetta)      | " "            | 49%           | " "                             |
| Arno                     | " "            | 37%           | " " (Ronna),                    |

Toate basenurile franceze aruncă în mare — în medie — 43% din ploaia căzută (Durand-Claye).

După Möllendorf, riurile germane duc de la 28,1% la 71,6% în medie 47,4%.

Graeve dă numai 31,4% și anume :

Rhinul (la Coblenz) 38,5%

Weser (la Minden) 37,0%

Memel (la Tilsitt) 32,5%

Elba (la Torgau) 30,0%

Vistulă (la Montauer Spitze) 29,0%

Oder (la Steinau) 27,0%

Warthe (la gura) 21,0%

Hoarlacher dă ca medie pentru Bohemia 25%.

Michaëlis pentru Vestfalia : 39,4%.

Dintr'altă parte s'admite (Ing. Wiss.) că în munți, pe un teren de aluviune, coeficientul variază între 40 și 50%, pe când pe un teren stâncos și gol este de 80—90%.

Când suprafața are multe păduri, aceste valori scad cu 10% ; în câmpie, aceste cifre scad până la jumătate.

Bazat pe observațiuni și măsurări de debite făcute regulat în timp de 15 ani în basenurile Bohemiei, \*) Penck a stabilit o formulă de forma :

\*) Dr. V. Ruharac. Die Abfluss und Niederschlags verhältnisse von Böhmen.





În rezumat ținând seamă de natura terenului și de clima noastră, cred a nu greși prea mult, adoptând următoarele coeficiente:

Afluenți la gura lor în Dunăre 30%.

idem la eșire din regiunea dealurilor 35%.

idem „ „ „ „ munților 45%.

Am făcut planimetric o măsurare a basenurilor râurilor noastre pe harta statului major austriac 1/300,000 deosebind câmpia, dealurile și munții, ținând mai mult seama în trasarea limitelor lor de reperițiunea pantelor de cât de altitudinea relativă a regiunilor. Resultatul acestei măsurări este trecut în alăturatul tablou No. I.

# TABLOUL I

|                                          | Câmpie<br>km <sup>2</sup> | Dealuri<br>km <sup>2</sup>                                                                                                                                       | Munți<br>km <sup>2</sup> | TOTAL<br>km <sup>2</sup> |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>Bahna</i>                             |                           |                                                                                                                                                                  | 146,7                    | 146,7                    |
| <i>Dunărea între Bahna și Topoln.</i>    |                           | 117,9                                                                                                                                                            |                          | 117,9                    |
| <i>Topolnița</i>                         |                           | 331,2                                                                                                                                                            |                          | 331,2                    |
| <i>Dunărea între Topoln. și Bl.</i>      | 90,0                      | 119,7                                                                                                                                                            |                          | 199,7                    |
| <i>Blahnița</i>                          | 430,2                     | 100,8                                                                                                                                                            |                          | 531,0                    |
| <i>Dunărea între Blahn. și Drîncea</i>   | 322,2                     |                                                                                                                                                                  |                          | 322,2                    |
| <i>Drîncea</i>                           | 297,9                     | 390,6                                                                                                                                                            |                          | 688,5                    |
| <i>Dunărea între Dr. și Desnățui</i>     | 1665,0                    |                                                                                                                                                                  |                          | 1665,0                   |
| <i>Desnățui</i>                          | 1224,0                    | 429,3                                                                                                                                                            |                          | 1653,3                   |
| Jiu (fără afluenți)                      | 1368,9                    | 3639,6                                                                                                                                                           | 1455,3                   | 6463,8                   |
| Tismana                                  |                           | 494,1                                                                                                                                                            | 363,6                    | 857,7                    |
| Gilort                                   |                           | 1046,7                                                                                                                                                           | 276,3                    | 1323,0                   |
| Motru                                    |                           | 1620,9                                                                                                                                                           | 230,4                    | 1851,3                   |
| <i>Jiu total</i>                         | 1368,9                    | 6801,3                                                                                                                                                           | 2325,6                   | 10495,8                  |
| <i>Dunărea între Jiu și Olt</i>          | 1168,2                    |                                                                                                                                                                  |                          | 1168,2                   |
| Olt                                      | 3029,4                    | <div> <div>Rom. <sup>1)</sup></div> <div>3014,1</div> <div>Brașov <sup>2)</sup></div> <div>1543,5</div> <div>4355,1 <sup>3)</sup></div> <div>8912,7</div> </div> | 9486,0                   | 21428,6                  |
| Oltet                                    | 216,9                     | 2007,9                                                                                                                                                           | 140,4                    | 2365,2                   |
| <i>Olt total</i>                         | 3246,3                    | 10920,6                                                                                                                                                          | 9626,4                   | 23793,3                  |
| <i>Dunărea de la Olt la Tel. inclus.</i> | 5888,7                    | 1359,9                                                                                                                                                           |                          | 7248,6                   |
| <i>Dunărea de la Teleorm. la Argeș</i>   | 1382,4                    |                                                                                                                                                                  |                          | 1382,4                   |
| Argeș                                    | 5597,1                    | 2393,1                                                                                                                                                           | 1497,6                   | 9487,8                   |
| Dâmbovița                                | 1803,6                    | 372,6                                                                                                                                                            | 624,6                    | 2800,8                   |
| <i>Argeș total</i>                       | 7400,7                    | 2765,7                                                                                                                                                           | 2122,2                   | 12288,6                  |
| <i>Mostiște</i>                          | 1701,9                    |                                                                                                                                                                  |                          | 1701,9                   |
| <i>Dunărea între Arg. și Ialomița</i>    | 2937,6                    |                                                                                                                                                                  |                          | 2937,6                   |

<sup>1)</sup> Basenul românesc.

<sup>2)</sup> Basenul Brașovului.

<sup>3)</sup> Restul basenului transilvănesc.

|                                            | Câmpie<br>km <sup>2</sup> | Dealuri<br>km <sup>2</sup> | Munți<br>km <sup>2</sup> | TOTAL<br>km <sup>2</sup> |
|--------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ialomița                                   | 5648,4                    | 993,6                      | 504,9                    | 7146,9                   |
| Prahova                                    | 1140,3                    | 1276,2                     | 1330,2                   | 3746,7                   |
| <i>Ialomița total</i>                      | 6788,7                    | 2269,8                     | 1835,1                   | 10893,6                  |
| <i>Dunărea între Ialom. și Călmăț.</i>     | 396,0                     |                            |                          | 396,0                    |
| <i>Călmățui</i>                            | 1584,0                    |                            |                          | 1584,0                   |
| <i>Dunărea între Călm. și Siret</i>        | 819,0                     |                            |                          | 819,0                    |
| Siret (până la gura Sucevei)               |                           | 3418,2                     | 1754,55                  | 5172,75                  |
| Siret de la Suceava la Bistrița            |                           | 3235,5                     |                          | 3235,5                   |
| Moldova                                    |                           | 1407,6                     | 2865,6                   | 4273,2                   |
| Bistrița                                   |                           | 1374,3                     | 5829,3                   | 7203,6                   |
| Siret de la Bistrița la Pufești            |                           | 984,6                      |                          | 984,6                    |
| Trotuș                                     |                           | 1390,5                     | 2848,95                  | 4239,45                  |
| Siret de la Trotuși la Putna               | 97,2                      | 364,5                      | 354,6                    | 816,3                    |
| Bârlad                                     | 229,5                     | 6789,6                     |                          | 7019,1                   |
| Putna                                      | 720,0                     | 358,2                      | 1689,3                   | 2767,5                   |
| Siret între Putna și Buzeu                 | 1115,1                    | 417,6                      | 104,4                    | 1637,1                   |
| Siret de la Pufești la gură                | 493,65                    | 1495,8                     |                          | 1989,45                  |
| Buzeu                                      | 2475,0                    | 1862,1                     | 1822,5                   | 6159,6                   |
| <i>Siret total</i>                         | 5130,45                   | 23098,5                    | 17269,2                  | 45498,15                 |
| Brateș                                     | 197,1                     |                            |                          | 197,1                    |
| Prut                                       |                           | 18587,7                    | 359,8                    | 22180,5                  |
| Bahlui                                     |                           | 1919,7                     |                          | 1919,7                   |
| Jijia                                      |                           | 3625,65                    |                          | 3625,65                  |
| <i>Prut total</i>                          |                           | 24133,05                   | 359,8                    | 27725,85                 |
| <b>Totalul afluenț. depemalstâng</b>       |                           |                            |                          | 153785,00                |
| Afl. Dun. pe m. dr. înt. gran. și Cerna-v. |                           | 7519,5                     |                          | 7519,5                   |
| Carassu (fără scurgere)                    |                           | (831,6)                    |                          | (831,6)                  |
| Afluenți între Cerna-v. și Deltă           |                           | 3187,8                     |                          | 3187,8                   |
| <b>Totalul afluenț. pe mal. drept</b>      |                           |                            |                          | 10707,3                  |
| Borcea                                     | 720,0                     |                            |                          | 720,0                    |
| Balta Brăilei                              | 907,2                     |                            |                          | 907,2                    |
| Delta de la Vâlcov la Portița              | 3398,4                    |                            |                          | 3398,4                   |
| Direct la mare                             |                           | 4561,1                     |                          | 4561,1                   |



În cea ce privește cantitățile de ploaie căzute am cules din publicațiile institutului meteorologic datele referitoare la 360 stațiuni repartizate în toată țara, pentru un timp de cinci ani 1898—1904.

Aceste stațiuni formează o rețea destul de complectă pentru câmpia și dealurile. Pentru stațiunile unde n'avem observațiuni de cât pentru 4 ani, am restabilit media pe cei cinci ani considerați prin metoda arătată de D-nu Angot, <sup>1)</sup> și anume: se ea ca stațiuni de comparare una sau mai multe stațiuni care se găsesc, pe cât se poate, în condițiuni egale din punctul de vedere hyetometric, și se face antâi pentru stațiunile cu observațiuni complete, raportul mediei seriei incomplectă de ani către media seriei complete. Acest raport aplicat la stația studiată ne va da valoarea redusă la aceeași perioadă ca și aceea a seriei complete.

Din aceste valori am alcătuit o medie pentru fie-care basen în regiunea dealurilor și în regiunea câmpiei deosebit. Tabloul No. II arată detaliul observațiunilor.

Observând însă ca media generală a țarei pentru acești cinci ani:

|               |          |
|---------------|----------|
| 1899 — 527 mm | } 584 mm |
| 1900 — 662 mm |          |
| 1901 — 742 mm |          |
| 1902 — 523 mm |          |
| 1903 — 468 mm |          |

este cu 3,1% mai scăzută de cât media generală a celor 20 ani, din urmă 1884—1903, care este 602 mm, am mărit toate cifrele găsite cu 3,1%. Resultatele vor represinta deci, cu o aproximație suficientă, media cantităților de precipitațiuni atmosferice din cei 20 ani din urmă.

Pentru regiunea muntoasă, însă, datele nu sunt suficiente de cât pentru 2—3 basenuri. Într'adevăr sunt prea puține stațiuni situate în munți. Am luat în ajutor harta pluviometrică publicată de D-nu Hepites (Regimul pluviometric) unde sunt trasate curbele isohyete până la cea de 900 mm. Am calculat pentru fie-care basen valoarea medie și am trecut-o în tabloul No. II unde sunt și resultatele observațiunilor pluviometrice.

<sup>1)</sup> Angot. Regime des pluies de la péninsule ibérique citat în: Hepites: Regimul pluviometric al României.

Mai trebuie observat ca stațiunile care au servit la alcătuirea atât a tabloului cât și a hărții pluviometrice fiind mai toate în văi, unde cantitatea de precipitațiuni este regulat mai mică de cât în munți, valorile obținute sunt prea mici. S'ar fi putut remedia într'un mod oare-care deducând pentru altitudini mai mari valorile probabile ale precipitațiunilor, admitând că până la cota de 1200—1500 metri ele cresc proporțional și luând de baza mediile anilor 1891—1903 (comunicate de D-nu Hepites).

|                                     |   |                  |         |
|-------------------------------------|---|------------------|---------|
| pentru altitudini mai mici de 100 m |   | cad 491 mm       |         |
| "                                   | " | între 100 și 200 | " 563 " |
| "                                   | " | " 200 " 300      | " 604 " |
| "                                   | " | " 300 " 400      | " 691 " |
| "                                   | " | " 400 " 500      | " 777 " |
| "                                   | " | mai mari ca 500  | " 823 " |

Exactitatea însă ar fi fost problematică ; de altminterlea pentru scopul urmărit este mai bine de a greși în mai puțin, de cât în mai mult. Pentru acest motiv am preferat valorile deduse din cotele observate.

Pentru partea basenurilor Prutului, Siretului, Moldovei și Bistriței care cade în Austria am notat din publicațiile biuroului hidrografic austriac valorile a 44 stațiuni pe 5 ani (1897—1901). În raport cu media a celor 25 ani din urmă pentru basenul austriac al Prutului, am readus aceste cifre la o valoare corespunzătoare acestor 25 ani.

În cea ce privește partea rusească a basenului Prutului, n'am găsit, în publicațiile biuroului meteorologic din Petersburg de cât 2 stații cu un singur an de observațiuni, în cât am fost silit s'admit valorile basenului românesc, cea ce este, de almintrelea, destul de legitim, căci dacă plouă ceva mai puțin în partea sudică a Basarabiei de cât în partea de sud a Moldovei, plouă ceva mai mult în partea nordică, în cât este o oare care compensație.

Pentru partea transilvăneană a basenurilor Jiului, Oltului, Buzăului, Trotușului și Bistriței, am găsit date destul de numeroase numai într'un an din urmă (1901) ; stațiile, mai cu seamă lângă munți, sunt de o creațiune recentă. Și aici am recurs la harta cu curbe isohyete publicată de biurul meteorologic unguresc, hartă

alcătuită cu mediile celor 30 ani 1871—1900. Aceste isohyete însă nu prea coincid cu cele de pe harta românească, cea ce s'explică prin faptul că harta ungurească este bazată pe date de 30 ani și cea românească pe date de 20 ani, dar mai cu seamă prin faptul — precum am mai spus — că sunt prea puține stațiuni spre munți. Cu toată această nepotrivire, am calculat valorile precipitațiunilor în aceste basenuri după această hartă, neavând alt material în care să mă pot mai bine încrede. Observ însă că și aici valorile adoptate sunt pentru partea muntoasă cu siguranță mai mici de cât cele adevărate.

D-nu de Martonne a publicat în cartea sa „La Valachie“ o hartă pluviometrică mai complectă : însă de oare-ce D-sa s'a servit, foarte probabil, tot de datele serviciilor meteorologice oficiale, cred că mai marea bogăție a detaliurilor este obținută prin deducțiuni ear nu pe observațiuni. Fără a contesta legitimitatea acestor eventuale deducțiuni, nu m'am servit de această hartă pentru motivul arătat că o greșeală în minus este de preferat unei greșeli în plus.

În fine, pentru partea basenurilor dobrogene care este în Bulgaria, n'am avut date și am admis media valorilor găsite pentru partea sudică a Dobrogei.

Aplicând coeficienții de consumpțiune cantităților găsite, vom avea valorile din tabloul No. III.



# TABLOUL II

| BASEN                                                                                                                                                                                           | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATEA     | Altitudinea<br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |       |       | Media<br>1889/3<br>m/m | Media pe basen<br>1899/3<br>m/m | Media pe basen<br>1884/3<br>m/m | Suprafața<br>basenului<br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br>afluenți indi-<br>recți<br>milioane | TOTAL<br>afluenți direcți<br>de metri cubi |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------------------------------|------|------|-------|-------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                 |                              |                 |                  | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902  | 1903  |                        |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 |                              |                 |                  | m/m                                                | m/m  | m/m  | m/m   | m/m   |                        |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
| Bahna<br>Dunărea<br>între Bahna și<br>Topolnița<br>Topolnița<br>Dunărea<br>între Topol-<br>nița și Blahn.<br>idem<br>Blahnița<br>Dunărea<br>între Blahnița<br>și Drâncea<br>Drâncea<br>Desnațui | M<br>d                       | Vârciorova      | 50               | 665                                                | 939  | 802  | 655   | 733   | 758.8                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 |                              | T.-Severin oraș | 70               | 713                                                | 1063 | 739  | 644   | 540   | 739.8                  |                                 | (950)*                          | 146,7                         | 139,3650                                                                           |                                              | 139,3650                                   |
|                                                                                                                                                                                                 | d                            | Idem port       | 45               | 585                                                | 1118 | 694  | 588   | 380   | 673                    | 706                             | 728                             | 117,9                         | 85,8312                                                                            |                                              | 85,8312                                    |
|                                                                                                                                                                                                 |                              | Balta           | 170              | 961                                                | 1632 | 1164 | 975   | 592   | 1064.8                 |                                 | 1098                            | 331,2                         | 363,6576                                                                           |                                              | 363,6576                                   |
|                                                                                                                                                                                                 | d                            | (Severin p.)**) | 45               | 585                                                | 1118 | 739  | (588) | (380) | 682                    | 544                             | 561                             | 119,7                         | 67,1517                                                                            |                                              | 117,6417                                   |
|                                                                                                                                                                                                 |                              | (V.-Mare)       | 120              | 378                                                | 633  | 536  | (326) | (164) | 407.4                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 | c                            | "               | —                | —                                                  | —    | —    | —     | —     | —                      | 544                             | 561                             | 90,0                          | 50,4900                                                                            |                                              | 223,0200                                   |
|                                                                                                                                                                                                 | d                            | Vânju-Mare      | 120              | 378                                                | 633  | 536  | 326   | 164   | 407.4                  | 407                             | 420                             | 100,8                         | 42,3360                                                                            |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 | c                            | "               | 120              | 378                                                | 633  | 536  | (326) | (164) | 407.4                  | 407                             | 420                             | 430,2                         | 180,6840                                                                           |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 | c                            | Gruia           | 115              | 531                                                | 826  | 588  | 463   | 460   | 573.6                  | 574                             | 592                             | 322,2                         | 190,7424                                                                           |                                              | 190,7424                                   |
|                                                                                                                                                                                                 |                              | (Cujmir)        | 110              | 465                                                | 678  | 723  | 406   | 209   | 496.2                  | 496                             | 511                             | 390,6                         | 199,5966                                                                           |                                              | 351,8235                                   |
|                                                                                                                                                                                                 | c                            | Cujmir          | 110              | 465                                                | 678  | 723  | 406   | 209   | 496.2                  | 496                             | 511                             | 297,9                         | 152,2269                                                                           |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 | d                            | Cleanov         | 240              | 554                                                | 695  | 680  | 567   | 443   | 587.8                  | 588                             | 606                             | 429,3                         | 260,1558                                                                           |                                              | 973,7478                                   |
|                                                                                                                                                                                                 | c                            | Vârtop          | 90               | 471                                                | 721  | 868  | 678   | 348   | 617.2                  | 565                             | 583                             | 1224,0                        | 713,5920                                                                           |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 |                              | Segarcea        | 150              | 439                                                | 684  | 707  | 387   | 365   | 516.4                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                                                                                                                                                                                 |                              | Panaghiă        | 160              | —                                                  | 754  | 641  | 520   | 402   | 542                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                            |

|                                    |     |            |               |            |      |      |      |       |       |       |       |        |           |           |           |
|------------------------------------|-----|------------|---------------|------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|-----------|-----------|
| Dunărea<br>de la Drincea<br>la Jiu | c   | Cetate     | 89            | —          | 562  | 587  | 276  | 328   | 410   | 519   | 535   | 1665,0 | 890,7750  | 890,7750  |           |
|                                    |     | Calafat    | 85            | 547        | 678  | 644  | 531  | 508   | 581.6 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Rastu      | 45            | 209        | 720  | 728  | 569  | 555   | 556.2 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Ciuperceni | 50            | 479        | 644  | 594  | 529  | 513   | 551.8 |       |       |        |           |           |           |
| Jiu                                | m   | Bistret    | 48            | —          | 643  | 689  | 457  | 329   | 495   | }     | (950) | 1455,3 | 1382,5350 | }         |           |
|                                    |     | Petroșeni  | 623           | —          | 913  | 905  | —    | —     | —     |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Lupeni     | —             | —          | —    | 1030 | —    | —     | —     |       |       |        |           |           |           |
| Jiu                                | d   | Vălari     | 680           | 772        | 979  | 672  | 499  | 313   | 647   | 715   | 737   | 3639,6 | 2682,3852 | 4908,1626 |           |
|                                    |     | T.-Jiu     | 210           | 873        | 1149 | 851  | 633  | 652   | 838.6 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Moi        | 185           | 686        | 932  | 1065 | 622  | 406   | 742.2 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Roșia      | 170           | 678        | 771  | 825  | 623  | 290   | 637.4 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Rugii      | 628           | 923        | 1010 | 728  | 822  | 550   | 806.6 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Brădești   | 200           | 486        | 588  | 784  | 560  | 405   | 564.6 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Piria      | 130           | 646        | 1441 | 1139 | 940  | 461   | 925.4 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Țânțăreni  | 200           | 696        | 877  | 839  | 624  | 422   | 691.6 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Gogoși     | 110           | 530        | 777  | 629  | 471  | 526   | 586.6 |       |       |        |           |           |           |
|                                    |     | Leu        | 123           | 549        | 720  | 756  | 547  | 463   | 607   |       |       |        |           |           |           |
| Motru                              | c   | Craiova    | 110           | 543        | 691  | 785  | 554  | 360   | 586.6 | 597   | 616   | 1368,9 | 843,2424  | 8367,7635 |           |
|                                    |     | m          | Baia-de-aramă | 360        | 984  | 1369 | 1089 | 890   | 733   |       |       |        |           |           | 1013.0    |
|                                    |     |            | Glogova       | 160        | 639  | 1264 | 915  | 518   | 477   |       |       |        |           |           | 762.6     |
|                                    |     |            | m             | Drăgotești | 160  | 622  | 785  | 796   | 626   |       |       |        |           |           | 441       |
| Strehaia                           | 140 | 561        |               | 641        | 741  | 524  | 465  | 586.4 |       |       |       |        |           |           |           |
| Gilort                             | m   | d          | Novaci        | 680        | 835  | 1029 | 999  | —     | 647   | 860   | 796   | (925)  | 276,3     | 255,5775  | 1114,9182 |
|                                    |     |            | Turbați       | 650        | 858  | 1021 | 1003 | 787   | 603   | 854.4 |       |        |           |           |           |
|                                    |     |            | Săulești      | 180        | 715  | 743  | 741  | 684   | 481   | 672.8 |       |        |           |           |           |
| Tismana                            | m   | d          | Topești       | 670        | 1483 | 1541 | 457  | 327   | 186   | 798.8 | 848   | (1100) | 363,6     | 399,9600  | 831,8034  |
|                                    |     |            | Tismana       | 520        | 964  | 1181 | 909  | 826   | 611   | 898.2 |       |        |           |           |           |

\*) Cifrele între parentese sînt deduse din hărțile pluviometrice.

\*\*) Stațiunile între parentese nu aparțin basenului considerat, dar fiind vecine s'au luat în ajutor în lipsa altora situate în basen.

| BASEN                       | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATEA     | Altitudinea<br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |      |      | Media<br>1889/3<br>m/m | Media pe basen<br>1884/3<br>m/m | Medie pe basen<br>1884/3<br>m/m | Suprafața<br>basanului<br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br>afluenți indi-<br>recți<br>milioane | TOTAL<br>afluenți<br>directi<br>de metri cubi |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                             |                              |                 |                  | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |                        |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
| Dunărea<br>de la Jiu la Olt | c                            | Bechet          | 65               | 457                                                | 731  | 714  | 427  | 398  | 545.2                  | 510                             | 526                             | 1168,2                        | 614,4732                                                                           |                                              | 614,4732                                      |
|                             |                              | Corabia or.     | 50               | 472                                                | 718  | 719  | 412  | 500  | 584.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | detto port      | 35               | 453                                                | 713  | 669  | 355  | 502  | 538.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Dăbuleni        | 70               | 341                                                | 495  | 310  | 240  | 389  | 355                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Vădastra        | 90               | 403                                                | 530  | 560  | 391  | 569  | 490.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Obârșia         | 67               | 419                                                | 726  | 824  | 339  | 412  | 544                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
| Olt                         | M                            | Csiksomlyo *)   | 707              | —                                                  | —    | 805  | —    | —    | —                      | (600)                           | 750                             | 450,000                       |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Csikszentmarton | 685              | —                                                  | —    | 676  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Botfalu         | 510              | —                                                  | 691  | 915  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Törösvár        | 780              | —                                                  | 894  | 1103 | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Krizba          | —                | —                                                  | —    | —    | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Brassó apáczs   | 477              | —                                                  | 685  | 1026 | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Urmös           | 480              | —                                                  | —    | 840  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Barot           | 475              | —                                                  | 764  | 784  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Vargyas         | 500              | —                                                  | —    | 761  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Sz. Kerestbanya | 814              | —                                                  | —    | 850  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Veresmart       | 462              | —                                                  | —    | 802  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Călimănești     | 280              | —                                                  | —    | —    | —    | 485  | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
| (Brașov)                    | d                            | Sepsisz. György | 550              | —                                                  | 640  | 808  | —    | —    | —                      | (700)                           | 1543,5                          | 1080,4500                     |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Bereczk         | —                | —                                                  | 663  | —    | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Kaszonaltisz    | —                | —                                                  | 637  | —    | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Torja           | 590              | —                                                  | —    | 778  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Kovazna         | 560              | —                                                  | 612  | 1012 | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              | Nagyborosnyó    | 535              | —                                                  | 555  | 872  | —    | —    | —                      |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                             |                              |                 |                  |                                                    |      |      |      |      |                        |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |



(Sibiu)

d

Zagon

585 — — 998 — — —

Angyalos

576 — 601 784 — — —

Praszmar

524 — — 852 — — —

Hosszúfalu

675 — 833 1188 — — —

Braşov

572 — 667 1041 — — —

d

Kuczulata

480 — 698 916 — — —

Fogaraş

436 — 794 881 — — —

Felek

— — 634 — — —

Szilistye

530 — 856 854 — — —

Nagyszeben

414 — 755 764 — — —

Szentagota

438 — 613 766 — — —

Şuici

370 676 822 802 631 519 690

Ded. Vârzari

200 1462 893 773 688 673 879.8

Vitimireşti

180 577 509 656 480 356 515.6

R.-Vâlcea

250 714 695 827 809 531 715.2

Horez

275 952 1424 672 384 360 758.4

Costeşti

300 955 1049 961 780 — 881

Govora

331 838 926 1071 836 500 834.2

Drăgăşani

200 420 479 854 565 273 521.8

Dobroteasa

170 663 486 620 631 482 576.4

Oporel

140 615 713 688 629 404 609.8

c

Bălteni

170 631 737 777 619 308 614.4

Bărcăneşti

115 581 708 821 478 350 587.6

Drăgăneşti

120 499 866 687 382 319 550.6

Slatina

170 548 692 767 511 357 575.

c

Strihareţ

160 479 563 697 407 333 495.8

Cezieni

195 547 743 765 448 433 587.2

Celaru

90 599 758 789 — 376 578

Vlădueni

134 496 651 736 424 348 531

Caracal

95 566 814 777 461 400 603.6

Studina

95 593 840 746 396 485 612

Olteţu

m

(700) 4355,1 3048,5700

15518,1756

700

722 3014,1 2176,1802

573

591 3029,4 1790,3754

17163,8013

(91.0) 140,4 126,3600

| BASEN                                   | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATFA     | Altitudinea<br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |      |      | Media<br>1889/3<br>m/m | Media pe basen<br>1884/3<br>m/m | Medie pe basen<br>1884/3<br>m/m | Suprafața<br>basenului<br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br>afuenți indi-<br>recți<br>milioane | TOTAL<br>afuenți<br>directi<br>de metri cubi |
|-----------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                         |                              |                 |                  | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |                        |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              |                 |                  | m/m                                                | m/m  | m/m  | m/m  | m/m  |                        |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
| Dunărea<br>de la Olt la<br>Vede inclus. | d                            | Polovragi       | 550              | 664                                                | 756  | 897  | 649  | 470  | 687.2                  | 661                             | 682                             | 2007,9                        | 1369,3878                                                                          | 1645,6257                                   |                                              |
|                                         |                              | Slăvești        | 140              | 673                                                | 826  | 849  | 659  | 548  | 711                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Roești          | 220              | 757                                                | 930  | 679  | 734  | 590  | 738                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Zatreni         | 180              | 590                                                | 714  | 726  | 591  | 520  | 628.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Bălcești        | 240              | 561                                                | 744  | 769  | 610  | 437  | 624.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         | c                            | Știrbey         | 150              | 585                                                | 795  | 568  | 469  | 459  | 575.2                  | 670                             | 691                             | 216,9                         | 149,8779                                                                           |                                             |                                              |
|                                         |                              | Baș             | 125              | 658                                                | 783  | 794  | 493  | 430  | 631.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Pirșcoveni      | 110              | 618                                                | 887  | 918  | 654  | 454  | 707.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         | d                            | Gura Boului     | 200              | 739                                                | 812  | 661  | 462  | 304  | 595.6                  | 621                             | 640                             | 1359,9                        | 870,3360                                                                           |                                             |                                              |
|                                         |                              | Spineni         | 105              | 537                                                | 693  | 837  | 636  | 531  | 646.8                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         | c                            | Buzești         | 110              | 502                                                | 673  | 887  | 707  | 467  | 647.2                  | 584                             | 602                             | 5888,7                        | 3544,9974                                                                          | 4415,3334                                   |                                              |
|                                         |                              | Costești        | 175              | 476                                                | 617  | 770  | 568  | 507  | 587.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Mozăceni        | 185              | 461                                                | 632  | 753  | 530  | 392  | 553.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Drăcșănei       | 155              | 540                                                | 778  | 791  | 547  | 358  | 602.8                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | R. de Vede      | 110              | 487                                                | 751  | 962  | 658  | 430  | 657.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Alexandria      | 105              | 621                                                | 725  | 700  | 502  | 454  | 600.4                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Zimnicea        | 58               | 452                                                | 730  | 805  | 445  | 499  | 586.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | Bragadir        | 80               | 651                                                | 696  | 677  | 405  | 453  | 576.4                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | T.-Măgurele or. | 40               | 598                                                | 804  | 847  | 487  | 426  | 631.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |
|                                         |                              | detto port      | 25               | 307                                                | 496  | 676  | 326  | 405  | 442                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                             |                                              |

|                             |   |                 |     |      |      |      |      |      |        |       |        |           |           |           |
|-----------------------------|---|-----------------|-----|------|------|------|------|------|--------|-------|--------|-----------|-----------|-----------|
| Dunăre<br>de la Ved. la Ar. | c | Gogoșari        | 63  | 479  | 723  | 617  | 489  | 378  | 537.2  | 548   | 565    | 1382,4    | 781,0560  | 781,0560  |
|                             |   | Băneasa         | 76  | 589  | 635  | 654  | 343  | 475  | 539.2  |       |        |           |           |           |
| Argeș                       | M | Giurgiu or.     | 27  | 475  | 737  | 619  | 428  | 766  | 619.4  | (950) | 1497,6 | 1422,7200 |           |           |
|                             |   | detto port.     | 22  | 385  | 582  | 663  | 306  | 700  | 527.2  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Greaca          | 30  | 434  | 612  | 418  | 418  | 500  | 518.4  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Arif            | 660 | 874  | 779  | 1159 | 969  | 718  | 899.8  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Câmpulung       | 595 | 733  | 812  | 970  | 904  | 657  | 815.2  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Nucșoara        | 700 | 1058 | 831  | 1011 | 867  | 590  | 871.4  |       |        |           |           |           |
|                             | d | Mușetești       | 480 | 621  | 754  | 843  | 800  | 585  | 720.6  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | C. de Argeș     | 439 | 771  | 778  | 982  | 620  | —    | 689    |       |        |           |           |           |
|                             |   | Cacal. Zărnești | 290 | 620  | 841  | 818  | 636  | 506  | 684.2  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Pitești         | 270 | 709  | 796  | 705  | 796  | 464  | 694    |       |        |           |           |           |
|                             |   | Domnești        | 500 | 579  | 800  | 831  | 796  | 768  | 754.8  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Pișcani         | 450 | 760  | 804  | 862  | 996  | 765  | 837.4  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Dobrești        | 400 | 643  | 1315 | 968  | 803  | 736  | 893    | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Golești         | 280 | 641  | 779  | 548  | 1224 | 937  | 825.8  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Bogați          | 300 | 611  | 677  | 681  | —    | 398  | 620    | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Corbii mari     | 112 | 662  | 721  | 791  | 502  | 318  | 598.8  |       |        |           |           |           |
|                             | c | Obedeni         | 94  | 568  | 686  | 362  | 287  | 484  | 477.4  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Fărcășanca      | 196 | 683  | 996  | 920  | 741  | 822  | 820.4  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Cosmești        | 105 | 576  | 1296 | 1295 | 1007 | 860  | 1006.8 | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Merenii de jos  | 100 | 467  | 716  | 722  | 454  | 425  | 556.8  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Ghimpați        | 75  | 418  | 553  | 622  | 426  | 343  | 472.4  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Drăgănești      | 85  | 491  | 645  | 538  | 397  | 546  | 523.4  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Dărești         | 80  | 408  | 594  | 607  | 439  | 344  | 478.4  | 747   | 769    | 2393,1    | 1840,2939 |           |
|                             |   | Leordeni        | 260 | 673  | 699  | 1122 | 1310 | 1081 | 977    |       |        |           |           |           |
|                             |   | Găești or.      | 185 | 587  | 461  | 733  | 717  | 367  | 573    | 606   | 625    | 5597,1    | 3498,1875 | 8597,4930 |
|                             |   | Titu            | 158 | 581  | 615  | 647  | 625  | 487  | 591    |       |        |           |           |           |
|                             |   | Potlogi (rur.)  | 163 | 543  | 611  | 696  | 530  | 377  | 551.4  | 606   | 625    | 5597,1    | 3498,1875 | 8597,4930 |
|                             |   | Țigănești       | 130 | 495  | 663  | 812  | 535  | 424  | 585.8  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Bolentinu V.    | 102 | —    | 580  | 644  | 492  | 456  | 559    | 606   | 625    | 5597,1    | 3498,1875 | 8597,4930 |
|                             |   | Măgurelele      | 80  | 522  | 737  | 666  | 457  | 413  | 559    |       |        |           |           |           |
|                             |   | Vidra           | 50  | 599  | 560  | 678  | 352  | 471  | 532    | 606   | 625    | 5597,1    | 3498,1875 | 8597,4930 |
|                             |   | Herești         | 75  | 500  | 613  | 563  | 400  | 418  | 498.8  |       |        |           |           |           |
|                             |   | Oltenița or.    | 20  | —    | 604  | 752  | 480  | 561  | 550    | 606   | 625    | 5597,1    | 3498,1875 | 8597,4930 |
|                             |   | detto port      | 45  | 572  | 739  | 714  | 430  | 465  | 584    |       |        |           |           |           |



| BASEN                           | Munți, dealuri sau câmpie | LOCALITATEA    | Altitudinea<br>m | Cantitatea anuală de precipitațiuni atmosferice |      |      |       |       | Media<br>1889/3<br>m/m | Media pe basen<br>1884/3<br>m/m | Medie pe basen<br>1884/3<br>m/m | Suprafața<br>basenului<br>km <sup>2</sup> | Cantitatea de precipitațiuni atmosferice pe basen<br>în milioane de m <sup>3</sup> | TOTAL<br>afluenți indirecti<br>milioane | TOTAL<br>afluenți direcți<br>de metri cubi |
|---------------------------------|---------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------------------|------|------|-------|-------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                 |                           |                |                  | 1899                                            | 1900 | 1901 | 1902  | 1903  |                        |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           |                |                  | m/m                                             | m/m  | m/m  | m/m   | m/m   |                        |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
| Dâmbovița                       | M d                       | Rucăr          | 630              | 828                                             | 831  | 785  | 1045  | 777   | 853.2                  | 861                             | (900)                           | 624,6                                     | 562,1400                                                                           | 1836,2916                               |                                            |
|                                 |                           | Cetățeni d. d. | 550              | 680                                             | 695  | 1192 | 1301  | 883   | 950.2                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Voinești       | 380              | 703                                             | 784  | 897  | 800   | 695   | 771.8                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
| Dâmbovița                       | c                         | Brănești       | 60               | 478                                             | 685  | 671  | 499   | 441   | 554.8                  | 507                             | 523                             | 1803,6                                    | 943,2828                                                                           |                                         |                                            |
|                                 |                           | București or.  | 75               | 521                                             | 677  | 586  | 441   | 411   | 527.2                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | detto Filaret  | 82               | 480                                             | 733  | 682  | 473   | 425   | 518.6                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
| Mostiște                        | c                         | Obilești N.    | 60               | 530                                             | 537  | 371  | 474   | 466   | 475.6                  | 551                             | 568                             | 1701,9                                    | 966,6792                                                                           | 966,6792                                |                                            |
|                                 |                           | Tamad. Dârvari | 95               | 462                                             | 522  | 651  | 532   | 479   | 529.2                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Lehliu         | 53               | 609                                             | 783  | 884  | 911   | 566   | 750.6                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
| Dunărea între Argeș și Ialomița | c                         | Chiselet       | —                | 594                                             | 1008 | 759  | 928   | 508   | 759.4                  | 601                             | 620                             | 2937,6                                    | 1821,3120                                                                          |                                         | 1821,3120                                  |
|                                 |                           | Călărași       | 28               | 544                                             | 607  | 754  | 452   | 507   | 572.8                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Stelnică       | 18               | 259                                             | 611  | 664  | 454   | 370   | 471.6                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
| Ialomița                        | M                         | Scropoasa      | 1200             | —                                               | —    | 1807 | 1493  | 939   | 1320                   | 993                             | 1023                            | 504,9                                     | 516,5127                                                                           |                                         |                                            |
|                                 |                           | Petroșița      | 400              | 928                                             | 917  | 659  | 991   | 1218  | 942.6                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Bezdeadu       | 380              | 1005                                            | 906  | 888  | 943   | 638   | 876                    |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | (Sinaia)       | 860              | 757                                             | 788  | 1172 | (844) | (655) | 843.2                  | 706                             | 728                             | 993,6                                     | 723,3408                                                                           |                                         |                                            |
|                                 |                           | (Bușteni)      | 880              | 1076                                            | 831  | 1311 | (814) | (887) | 983.8                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Serbănești P.  | 350              | 640                                             | 807  | 944  | 803   | 447   | 728.2                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 | d                         | Teiș Târgov.   | 300              | 592                                             | 718  | 871  | 663   | 577   | 680.2                  | 706                             | 728                             | 993,6                                     | 723,3408                                                                           |                                         |                                            |
|                                 |                           | Târgoviște     | 290              | 635                                             | 762  | 869  | 680   | 607   | 710.6                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Bilciurești    | 160              | 620                                             | 733  | 858  | 590   | 478   | 655.8                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 | c                         | Balta Doamnei  | 90               | 652                                             | 576  | 709  | 649   | 414   | 600                    |                                 |                                 |                                           |                                                                                    | 4566,7611                               |                                            |
|                                 |                           | Ferbini J.     | 90               | 403                                             | 561  | 690  | 576   | 379   | 521.8                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Ceptura        | 160              | 524                                             | 751  | 990  | 661   | 430   | 671.2                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |
|                                 |                           | Mizil          | 86               | 463                                             | 496  | 762  | 487   | 411   | 523.8                  |                                 |                                 |                                           |                                                                                    |                                         |                                            |

|                                          |   |                 |      |      |     |      |      |     |       |     |     |        |           |           |
|------------------------------------------|---|-----------------|------|------|-----|------|------|-----|-------|-----|-----|--------|-----------|-----------|
| Ialomița<br>urmare                       | c | Petroasa        | 230  | 403  | 472 | —    | 487  | 414 | 502   | 571 | 589 | 5648,4 | 3326,9076 | 7142,4198 |
|                                          |   | Glod Silist.    | 72   | 696  | 951 | 1054 | 621  | 623 | 789   |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Urziceni        | 55   | 491  | 568 | 758  | 498  | 433 | 548,2 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Armășești       | 70   | 476  | 546 | 776  | 470  | 396 | 532,8 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Ciochina        | 50   | 527  | 577 | 732  | 475  | 432 | 548,6 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Slobozia        | 50   | 418  | 583 | 506  | 423  | 443 | 474,6 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Ciulnița        | 53   | 369  | 661 | 685  | 256  | 355 | 465,6 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Iazu            | 49   | 601  | 940 | 992  | 708  | 598 | 767,8 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Cioara Domn.    | 53   | 457  | 575 | 720  | 686  | 600 | 607,6 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Tândărei        | 50   | 356  | 482 | 468  | 360  | 313 | 395,8 |     |     |        |           |           |
| Prahova                                  | M | Ciocile         | 22   | 451  | 615 | 769  | 364  | 490 | 537,8 | 897 | 925 | 1330,2 | 1230,4350 | 2575,6587 |
|                                          |   | Retivoin        | 1148 | —    | —   | 1327 | 914  | 939 | 991   |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Susaiu          | 1330 | —    | —   | 1514 | 1065 | 906 | 1086  |     |     |        |           |           |
|                                          |   | A.uga           | 931  | —    | —   | 1384 | 963  | 909 | 1014  |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Bușteni         | 880  | 1076 | 831 | 1311 | 814  | 887 | 983,8 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Sinaia          | 860  | 757  | 788 | 1172 | 844  | 655 | 843,2 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Brebu           | 362  | —    | 732 | 919  | 624  | 748 | 767   |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Doftana         | 510  | 696  | 699 | 834  | 701  | 617 | 709,4 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Slănic          | 300  | 782  | 875 | 933  | 702  | 614 | 781,2 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Câmpina         | 430  | 880  | 834 | 998  | 826  | 623 | 832,2 |     |     |        |           |           |
| Dunărea de<br>la Ialomița la<br>Călmățui | d | Văleni d. M.    | 600  | 655  | 612 | —    | 770  | 582 | 701   | 673 | 694 | 1276,2 | 885,6828  | 2575,6587 |
|                                          |   | Dreajna         | 680  | 726  | 608 | 993  | 847  | 485 | 731,8 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Țintea          | 380  | 521  | 149 | 560  | —    | 472 | 426   |     |     |        |           |           |
|                                          |   | P'loești        | 154  | 587  | 655 | 964  | 670  | 491 | 673,4 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Pucherii M.     | 150  | 539  | 620 | 918  | 657  | 452 | 637,2 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Tomșani         | 88   | 694  | 668 | 856  | 563  | 433 | 642,8 |     |     |        |           |           |
|                                          |   |                 |      |      |     |      |      |     |       |     |     |        |           |           |
|                                          |   |                 |      |      |     |      |      |     |       |     |     |        |           |           |
|                                          |   |                 |      |      |     |      |      |     |       |     |     |        |           |           |
|                                          |   |                 |      |      |     |      |      |     |       |     |     |        |           |           |
| Călmățui                                 | c | (Cioara)        | —    | 457  | 575 | 720  | 686  | 600 | 607,6 | 608 | 627 | 396,0  | 248,2920  | 248,2920  |
|                                          |   | Surdila         | 30   | 500  | 670 | 953  | 405  | 403 | 586,2 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Ruseț           | 60   | 534  | 528 | 635  | 321  | 302 | 464   |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Filiu (Budist.) | 16   | 319  | 547 | 702  | 688  | 488 | 548,8 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Pogoanele       | 75   | 539  | 628 | 706  | 538  | 463 | 586,8 |     |     |        |           |           |
|                                          |   | Viir            | 20   | 557  | 591 | 701  | 513  | 425 | 557,4 |     |     |        |           |           |

| BASEN                                    | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATEA     | Altitudinea<br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |      |      | Media<br>1889/3<br>m/m | Media pe basen<br>1884/3<br>m/m | Medie pe basen<br>m/m | Suprafața<br>basenului<br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br>afluenți indi-<br>recti<br>milioane | TOTAL<br>afluenți direcți<br>de metri cubi |
|------------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                          |                              |                 |                  | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |                        |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              |                 |                  | m                                                  | m/m  | m/m  | m/m  | m/m  | m/m                    |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
| Dunărea<br>de la Călmă-<br>țuiu la Siret | c                            | Lacul Sărat     | 25               | 383                                                | 473  | 644  | 352  | 403  | 451                    | 412                             | 425                   | 819,0                         | 348,0750                                                                           |                                              | 348,0750                                   |
|                                          |                              | Brăila or.      | 28               | 257                                                | 441  | 551  | 405  | 382  | 407.2                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Brăila port     | 12               | 312                                                | 433  | 491  | 456  | 341  | 406.6                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Vădeni          | 12               | 358                                                | 423  | 518  | 328  | 290  | 383.4                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
| Buzău                                    | M                            | Nehoiș          | 360              | 580                                                | 477  | 404  | 266  | 389  | 423.2                  | 597                             | (925)                 | 1822,5                        | 1685,8125                                                                          | 4080,2661                                    |                                            |
|                                          | d                            | Mânzălești      | 456              | 695                                                | 589  | 838  | 521  | 618  | 652.2                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Pătărlage       | 150              | 414                                                | 412  | 790  | 478  | 374  | 493.6                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Câmpulungenea   | 420              | 509                                                | 565  | 779  | 480  | 531  | 572.8                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Nifon           | 360              | 793                                                | 775  | 716  | 546  | 593  | 684.6                  | 489                             | 504                   | 2475,0                        | 1247,4000                                                                          |                                              |                                            |
|                                          |                              | Istrița         | 214              | 346                                                | 520  | 699  | 440  | 424  | 485.8                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Niculești       | 270              | 576                                                | 636  | 931  | 522  | 794  | 691.8                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          | c                            | Buzău           | 105              | 467                                                | 528  | 847  | 538  | 446  | 565.2                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Tăbărești       | 81               | 378                                                | 489  | 664  | 403  | 416  | 476                    | 528                             | 545                   | 1115,1                        | 607,7295                                                                           | 1148,4767                                    |                                            |
|                                          |                              | Slobozia Calben | 70               | 326                                                | 461  | 705  | 372  | 304  | 433.6                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Vâlcelile       | 59               | 321                                                | 425  | 502  | 486  | 204  | 387.6                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Ianca           | 13               | 415                                                | 469  | 631  | 417  | 338  | 454                    |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Urleasca        | 28               | 387                                                | 649  | 919  | 599  | 537  | 618.2                  | 1016                            | (800)                 | 104,4                         | 83,5200                                                                            |                                              |                                            |
| Afluenții Si-<br>retului                 | m                            | Chiojdieni      | 160              | 579                                                | 912  | 2109 | 608  | 873  | 1016.2                 |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
| între Puzău și                           | d                            | R. Sărat        | 127              | 647                                                | 865  | 1014 | 600  | 554  | 736                    |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
| Putna                                    | c                            | Corbul          | 45               | 508                                                | 684  | 497  | 329  | 230  | 449.6                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |
|                                          |                              | Nămoloasa       | 80               | 314                                                | 430  | 658  | 298  | 283  | 396.6                  |                                 |                       |                               |                                                                                    |                                              |                                            |



|                       |   |                   |     |     |      |      |     |      |       |     |       |        |           |           |
|-----------------------|---|-------------------|-----|-----|------|------|-----|------|-------|-----|-------|--------|-----------|-----------|
| Putna                 | M | Nereju            | 540 | 805 | 788  | 1031 | —   | 590  | 804   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Vălcăneasa        | 290 | 438 | 786  | 1171 | 521 | 666  | 716.4 |     | (900) | 1689,3 | 1520,3700 |           |
|                       |   | Vidra             | 180 | 487 | 591  | 948  | 371 | 411  | 561.6 |     |       |        |           |           |
|                       | d | Odobești          | 150 | 498 | 718  | 717  | 374 | 475  | 556.4 | 499 | 514   | 358,2  | 184,1148  | 2086,8048 |
|                       |   | Bonești           | 250 | 338 | 476  | 709  | 310 | 377  | 442   |     |       |        |           |           |
|                       | c | Focșani           | 60  | 444 | 578  | 830  | 346 | 357  | 511   | 515 | 531   | 720,0  | 382,3200  |           |
|                       |   | Gugești           | 150 | 431 | 593  | 839  | 378 | 361  | 520.4 |     |       |        |           |           |
| Intre Putna și Iroțuș | M | Soveja            | 540 | 749 | 1001 | 1369 | —   | 590  | 927   |     | (850) | 354,6  | 301,4100  |           |
|                       | d | Fiționești        | 280 | 47  | 753  | 649  | 476 | 406  | 551.4 | 597 | 616   | 364,5  | 224,5320  | 578,1384  |
|                       |   | Straoanele d. jos | 250 | 495 | 782  | 838  | 505 | 594  | 642.4 |     |       |        |           |           |
|                       | c | Mărășești         | 70  | 398 | 621  | 705  | 505 | 377  | 521.2 | 521 | 537   | 97,2   | 52,1964   |           |
| Bârlad                | d | Nicorești         | 200 | 371 | 564  | 671  | 293 | 297  | 439.2 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Gohor             | 120 | 438 | 621  | 647  | 446 | 309  | 492.2 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Bălăbănești       | 230 | 387 | 256  | 255  | 142 | 214  | 250.8 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Brădești          | 340 | 542 | 722  | 998  | 736 | 533  | 704.2 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Bârlad            | 76  | 373 | 532  | 731  | 356 | 319  | 462.2 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Pod. Turcului     | 60  | 373 | 572  | 478  | 280 | 315  | 403.6 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Găiceana          | 185 | 401 | 617  | 634  | 374 | 367  | 478.6 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Stănișești        | 208 | 312 | 608  | 637  | 374 | 439  | 474   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Bogdanița         | 300 | 299 | 273  | 510  | 475 | 267  | 304.8 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Florești          | 260 | 472 | 653  | 535  | 377 | 460  | 499.4 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Plopana           | 125 | 484 | 672  | 697  | 481 | 402  | 547.2 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Băcești           | 170 | 437 | 465  | 641  | 465 | 381  | 478   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Osești            | 225 | 340 | 522  | 630  | 292 | 452  | 447.2 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Avrămești         | 170 | 861 | 1053 | 1242 | 788 | 731  | 935   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Pnești            | 130 | 366 | 603  | 804  | 445 | 1094 | 662.4 | 503 | 519   | 6789,6 | 3523,8024 |           |
|                       |   | Dagăta            | 188 | 450 | 581  | 475  | 367 | 397  | 454   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Bârzești          | 190 | 410 | 576  | 601  | 376 | 461  | 486   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Tăcuta            | 180 | 386 | 621  | 185  | 148 | 260  | 320   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Țibănești         | 185 | 439 | 563  | 576  | 393 | 427  | 479.6 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Scheia            | 296 | 499 | 695  | 680  | 345 | 424  | 528.6 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Filipeni          | 140 | 621 | 794  | 554  | 518 | 533  | 604   |     |       |        |           |           |
|                       |   | Dobrovăț          | 185 | 390 | 578  | 59   | 379 | 412  | 459.6 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Poeni             | 260 | 536 | 737  | 939  | 537 | 528  | 655.4 |     |       |        |           |           |
|                       |   | Poenesți          | 260 | 394 | 601  | 641  | 294 | 181  | 422.2 |     |       |        |           |           |
| Bârlad                | d | Codăești          | 225 | 382 | 725  | 376  | 244 | 448  | 435   |     |       |        |           | 3620,4219 |

| BASËN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATEA | Altitudinea<br><br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |      |      | Media<br><br>1889/3<br><br>m/m | Media pe basen<br><br>1884/3<br><br>m/m | Media pe basen<br><br>1884/3<br><br>m/m | Suprafața<br>basenului<br><br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br><br>afluenți indi-<br>recți<br>milioane | TOTAL<br><br>afluenți<br>directi<br>de metri cubi |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |             |                      | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |             |                      | m                                                  | m/m  | m/m  | m/m  | m/m  | m/m                            | m/m                                     |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                   |
| Bârlad<br>(urmare)<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |                              |             |                      |                                                    |      |      |      |      |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                   |

|                      |   |                 |      |      |      |      |      |      |       |     |     |        |           |
|----------------------|---|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|-----|--------|-----------|
| Bistrița<br>(urmare) | M | Scherba         | 1150 | 1897 | 1898 | 1899 | 1900 | 1901 | 867.6 | 787 | 811 | 5829,3 | 4727,5623 |
|                      |   | Borsek          | 855  | —    | 649  | —    | —    | —    | —     |     |     |        |           |
|                      |   | Tölgyes         | 659  | —    | —    | 997  | —    | —    | —     |     |     |        |           |
|                      | d |                 |      | 1899 | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |       | 670 | 691 | 1374,3 | 949,6413  |
|                      |   | Dorna           | 800  | 709  | 504  | 795  | 573  | 507  | 617.6 |     |     |        |           |
|                      |   | Broștenii       | 400  | 850  | 604  | 954  | 542  | 562  | 702.4 |     |     |        |           |
|                      |   | Farcașa         | 645  | 606  | 569  | 843  | 600  | 488  | 621.2 |     |     |        |           |
|                      |   | Bistricioara    | 530  | 1237 | 1014 | 1053 | 744  | 700  | 959.6 |     |     |        |           |
|                      |   | Cracăn Negru    | 550  | 926  | 1086 | 1121 | 853  | 696  | 936.4 |     |     |        |           |
|                      |   | Piatra          | 324  | 616  | 655  | 835  | 590  | 477  | 634.6 |     |     |        |           |
|                      |   | Buhuș           | 280  | 453  | 603  | 613  | 510  | 417  | 519.2 |     |     |        |           |
|                      |   | Bacău           | 176  | 408  | 518  | 661  | 403  | 477  | 493.4 |     |     |        |           |
|                      | M |                 |      | 1897 | 1898 | 1899 | 1900 | 1901 |       | 833 | 859 | 2865,6 | 2461,5504 |
|                      |   | Mesticeânești   | 1099 | —    | 685  | 777  | 618  | 844  | 749   |     |     |        |           |
|                      |   | Pozoritta       | 705  | —    | —    | 702  | —    | 959  | —     |     |     |        |           |
|                      |   | Kimpolung       | 647  | 871  | —    | 810  | 647  | 935  | 865   |     |     |        |           |
|                      |   | Wama            | 543  | 1044 | 619  | 783  | 605  | —    | 818   |     |     |        |           |
|                      |   | Ardzel          | 974  | 946  | 666  | 947  | 687  | 1067 | 862.6 |     |     |        |           |
|                      |   | Vatra moldavica | 618  | 990  | —    | —    | —    | 873  | —     |     |     |        |           |
|                      |   | Ostra           | 707  | 1008 | 700  | 886  | 580  | 954  | 825.6 |     |     |        |           |
|                      |   | Stulpicani      | 591  | 1035 | 683  | 863  | 756  | 1134 | 894.2 |     |     |        |           |
|                      |   | Gura Humoră     | 474  | 1005 | 770  | —    | 761  | 901  | 775   |     |     |        |           |
|                      |   | Slatina         | 520  | 764  | 620  | 1134 | 921  | 705  | 828.8 |     |     |        |           |
|                      |   | Pipirig         | 450  | 1321 | 898  | 938  | 667  | 539  | 872.6 |     |     |        |           |
|                      | d |                 |      | 1899 | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |       | 577 | 595 | 1407,6 | 837,5220  |
|                      |   | Fălticeni       | 324  | 565  | 623  | 719  | 655  | 598  | 632   |     |     |        |           |
|                      |   | Drăgănești      | 280  | 547  | 594  | 826  | 532  | 474  | 594.6 |     |     |        |           |
|                      |   | Băltățești      | 475  | 474  | 674  | 756  | 582  | 451  | 587.4 |     |     |        |           |
|                      |   | T.-Neamț        | 353  | 531  | 601  | 709  | 653  | 473  | 593.4 |     |     |        |           |
|                      |   | Păstrăveni      | 280  | 422  | 535  | 700  | 503  | 399  | 513.8 |     |     |        |           |
|                      |   | Roman           | 200  | 331  | 724  | 730  | 492  | 437  | 542.8 |     |     |        |           |



| BASEN                         | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATEA   | Altitudinea<br><br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |      |      | Media<br><br>1889/3<br><br>m/m | Media pe basen<br><br>1884/2<br><br>m/m | Medie pe basen<br><br>1884/3<br><br>m/m | Suprafața<br>basenului<br><br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br><br>afluenți indi-<br>recti<br>milioane | TOTAL<br><br>afluenți direcți<br>de metri cubi |
|-------------------------------|------------------------------|---------------|----------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                               |                              |               |                      | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              |               |                      | m/m                                                | m/m  | m/m  | m/m  | m/m  |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
| Siret până la<br>gura Sucevei | M                            | Lapuszna      | 554                  | 1258                                               | —    | —    | —    | —    | 924                            | 953                                     | 1754,55                                 | 1672,08615                        |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Branilba      | 510                  | 1174                                               | 811  | 819  | 691  | 1153 |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | 929.6                                          |
|                               |                              | Izvor (s)     | 961                  | 1439                                               | —    | 1134 | 707  | 1155 |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | 1134                                           |
|                               |                              | Seletin (s)   | 744                  | 794                                                | —    | 875  | 644  | 894  |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | 818                                            |
|                               |                              | Frasin (s)    | 567                  | —                                                  | —    | 741  | 592  | 795  |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | —                                              |
|                               |                              | Straza (s)    | 516                  | 1081                                               | 776  | 697  | 628  | 914  |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | 819.2                                          |
|                               |                              | Storozineți   | 350                  | —                                                  | —    | 221  | —    | —    |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | —                                              |
|                               |                              | Terebleștie   | 335                  | 824                                                | 594  | 583  | 634  | 674  |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | 661.8                                          |
|                               |                              | Sereth        | 295                  | 812                                                | 555  | 493  | 628  | 645  |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | 626.6                                          |
|                               |                              | Czudin        | 446                  | 890                                                | —    | 618  | —    | —    |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  | —                                              |
|                               | d                            | Czerepkautz   | 320                  | 796                                                | 529  | —    | —    | —    | —                              |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | (Unter) Wikow | 450                  | 827                                                | 691  | 806  | 732  | 870  | 785.2                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Rădăuț        | 365                  | 823                                                | 606  | 604  | 596  | 635  | 658.8                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Mardzina      | 449                  | 815                                                | 738  | —    | —    | —    | —                              |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Solka         | 522                  | —                                                  | 757  | 730  | 566  | 804  | 754                            |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Kaczyka       | 437                  | 825                                                | —    | 647  | 614  | 808  | 723                            |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Obezina       | 566                  | 1017                                               | 865  | 755  | 789  | 921  | 869.4                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Ilisești      | 410                  | 867                                                | 745  | 618  | 682  | 824  | 747.2                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Petroutz      | 343                  | 762                                                | 590  | 635  | 571  | 683  | 648.2                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
|                               |                              | Suczawa a)    | 360                  | —                                                  | —    | —    | 528  | —    | —                              |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |
| id. b)                        | 360                          | 644           | —                    | —                                                  | 592  | 686  | —    |      |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                    |                                                  |                                                |

|                               |                 | 1899 | 1990 | 1901 | 1902 | 1903 |     |       |     |     |            |           |
|-------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|-----|-------|-----|-----|------------|-----------|
| Siret până la<br>gura Sucevei | Mihăileni       | 310  | 447  | 491  | 536  | 643  | 489 | 521.2 |     |     |            |           |
|                               | Zvorestea       | 280  | 374  | 557  | 570  | 676  | 640 | 563.4 |     |     |            |           |
|                               | Hanțești        | 263  | 442  | 568  | 541  | 589  | 540 | 536   |     |     |            |           |
|                               | Dumbrăveni      | 300  | 686  | 633  | 592  | 539  | 420 | 574   |     |     |            |           |
|                               | Horodniceni     | 407  | 974  | 937  | 774  | 668  | 556 | 718.8 |     |     |            |           |
|                               | Tudora          | 220  | 460  | 642  | 530  | 565  | 419 | 523.2 |     |     |            |           |
|                               | Giurgești       | 300  | 378  | 540  | 794  | 556  | 405 | 534.6 |     |     |            |           |
|                               | Fălticeni       | 324  | 565  | 623  | 719  | 655  | 598 | 632   |     |     | 7261,05905 |           |
|                               | Dolhasca        | 260  | 392  | 699  | 699  | 787  | 510 | 617.4 |     |     |            |           |
|                               | H. Lespezi      | 250  | 397  | 540  | 676  | 526  | 422 | 512.2 |     |     |            |           |
| de la Suceava<br>la Bistrița  | Pașcani         | 220  | 448  | 586  | 673  | 422  | 454 | 516.6 |     |     |            |           |
|                               | Mogoșești       | 230  | 428  | 404  | 439  | 254  | 565 | 418   |     |     |            |           |
|                               | Strunga         | 230  | 401  | 633  | —    | 532  | 600 | 745   |     |     |            |           |
|                               | Miclăușeni      | 327  | 458  | 693  | 818  | 779  | 911 | 731.8 | 554 | 571 | 3235,5     | 1847,4705 |
|                               | Bâra            | 280  | 458  | 574  | 728  | 515  | 453 | 545.6 |     |     |            |           |
|                               | Cărlig          | 330  | 401  | 514  | 681  | 434  | 508 | 507.6 |     |     |            |           |
|                               | Pănc. Dragom.   | 190  | 381  | 599  | 707  | 491  | 419 | 519.4 |     |     |            |           |
|                               | Poenile de J.   | 280  | 431  | 491  | 721  | 374  | 406 | 484.6 |     |     |            |           |
|                               | Porcești        | 203  | 409  | 515  | 704  | 450  | 452 | 506   |     |     |            |           |
|                               | Budești Gh.     | 305  | 423  | 551  | 791  | 461  | 418 | 528.8 |     |     |            |           |
| de la Bistrița<br>la Pufești  | Brănișteni      | 250  | 416  | 488  | 367  | 265  | 278 | 362.8 |     |     |            |           |
|                               | Galbeni         | 215  | 381  | 764  | 695  | 475  | 517 | 566.4 |     |     |            |           |
|                               | Prăjești        | 273  | 447  | 530  | 722  | 415  | 360 | 494.8 |     |     |            |           |
|                               | Găsceni         | 170  | 386  | 586  | 685  | 251  | 392 | 460   |     |     |            |           |
|                               | Carapești       | 170  | 360  | 410  | 551  | 238  | 275 | 366.8 | 466 | 480 | 984,6      | 472,6080  |
|                               | Săscut          | 273  | 447  | 620  | 790  | 273  | 428 | 511.6 |     |     |            |           |
|                               | Homocea         | 90   | 604  | 761  | 668  | 309  | 287 | 525.8 |     |     |            |           |
|                               | Tudor Vladimir. | 20   | 286  | 382  | 561  | 355  | 272 | 371.2 |     |     |            |           |
|                               | Piscu           | 37   | 461  | 411  | 697  | 379  | 245 | 438.6 |     |     |            |           |
|                               | (Nămolosa)      | 80   | 314  | 430  | 658  | 298  | 283 | 396.6 | 435 | 488 | 493,65     | 211,15520 |
| (la Sud)<br>de Bârlad         | (Corbu)         | 45   | 508  | 684  | 497  | 329  | 230 | 449.6 |     |     |            |           |
|                               | (Mărașești)     | 70   | 398  | 621  | 705  | 505  | 377 | 521.2 |     |     |            |           |
|                               | Drăgușeni       | 197  | 444  | 597  | 820  | 411  | 290 | 512.4 |     |     |            |           |
|                               | Cudalbi         | 80   | 427  | 723  | 857  | 379  | 267 | 532.6 | 458 | 472 | 1495,8     | 706,0176  |
|                               | Pechea          | 50   | 375  | 454  | 531  | 314  | 64  | 327.6 |     |     |            |           |

Siret cu  
afuenți)  
31058,79395

<https://biblioteca-digitala.ro>

| BASEN                             | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATEA   | Altitudinea<br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |      |      | Media<br>1889/3<br>m/m | Media pe basen<br>1884/3<br>m/m | Medie pe basen<br>1884/3<br>m/m | Suprafața<br>basenului<br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br>afluenți indi-<br>recți<br>milioane | TOTAL<br>afluenți<br>directi<br>de metri cubi |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                   |                              |               |                  | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |                        |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
| Dunărea<br>între Siret și<br>Prut | c                            | Galați or.    | 30               | 283                                                | 429  | 767  | 455  | 368  | 460.4                  | 460                             | 474                             | 197,1                         | 93,4 54                                                                            |                                              | 93,4254                                       |
| Prut                              | M                            | Vorochta      | 839              | —                                                  | 642  | 921  | 859  | 965  | 905                    | 894                             | 922                             | 3592,8                        | 3312,5616                                                                          |                                              |                                               |
|                                   |                              | Jablonica     | 800              | 1296                                               | 774  | 1166 | 859  | 1106 | 1040.2                 |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Mikuliczyn    | 596              | 1221                                               | 744  | 1074 | 858  | —    | 990                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Jarworow      | 527              | 1148                                               | 708  | 943  | 763  | 1084 | 929.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Zabie         | 633              | 1021                                               | 627  | 875  | —    | 989  | 811                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Uscierkyi     | 510              | 886                                                | 517  | 715  | 586  | 733  | 687.4                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Delatyn       | 424              | 83                                                 | 572  | 696  | 470  | 779  | 700                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   | d                            | Oslava        | 515              | 1117                                               | —    | 722  | 750  | 990  | 936                    | 720                             | 742                             | 4045,5                        | 3001,7610                                                                          |                                              |                                               |
|                                   |                              | Mlodiastyn    | 400              | 990                                                | 651  | 836  | 723  | 938  | 827.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Pistyn        | 380              | 1001                                               | 679  | 891  | 684  | 954  | 841.8                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Ispas         | 320              | 962                                                | 508  | 738  | 661  | 790  | 731.8                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Kolomea       | 290              | 901                                                | 607  | 818  | 528  | 578  | 686.4                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Kosow         | 304              | 947                                                | 659  | 798  | 763  | 999  | 833.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Rudnicki      | 229              | 828                                                | 562  | 770  | 529  | 765  | 689.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Hlinica       | 190              | 1082                                               | 515  | 610  | 476  | 608  | 658.2                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Kotzman       | 241              | 703                                                | 473  | 512  | 452  | 548  | 537.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Czernovitz a) | 234              | 767                                                | 616  | 561  | 621  | 752  | 663.4                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | id. b)        | 168              | 820                                                | 591  | 594  | 539  | 721  | 653                    |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Toporovce     | 224              | 910                                                | 651  | 624  | 748  | 835  | 753.6                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |
|                                   |                              | Novosielica   | 145              | 766                                                | 547  | 459  | 477  | 615  | 572.8                  |                                 |                                 |                               |                                                                                    |                                              |                                               |



|                  |   |              |     |     |     |     |     |     |       |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|------------------|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|---------|-----------|--|--|--|--|--|--|
| Prut<br>(urmare) | d | Mamornita    | 166 | 363 | 456 | 441 | 396 | 419 | 415   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Herta        | 200 | 574 | 746 | 767 | —   | 606 | 707   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Hudești mari | 200 | 361 | 479 | 487 | 481 | 642 | 490   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Rădăuț       | 120 | 108 | 415 | 500 | 489 | 403 | 383   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Săveni       | 100 | 296 | 331 | 239 | 405 | 342 | 322,6 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Avrămeni     | 200 | 396 | 482 | 681 | —   | 416 | 527   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Brăteni      | 210 | 290 | 372 | 528 | 451 | 405 | 409,2 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Stefănești   | 70  | 316 | 410 | 532 | —   | 381 | 420   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Piatra       | 170 | 401 | 421 | 561 | 489 | 409 | 456   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Codreni      | 161 | 353 | 426 | 624 | 552 | 486 | 488,2 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Renghilești  | 100 | 450 | 527 | 592 | 596 | 426 | 518,2 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Bosia        | 37  | 332 | 533 | 720 | 395 | 575 | 511   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Bivolari     | 63  | 313 | 488 | 472 | 484 | 470 | 445,4 | 464 | 478 | 14542,2 | 6951,1716 |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Vuțcani      | 160 | 325 | 567 | 640 | 350 | 363 | 449   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Huși         | 105 | 367 | 563 | 618 | 459 | 438 | 489   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Drănceni     | 28  | 320 | 491 | 507 | 379 | 312 | 401,8 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Fâlcu        | 30  | 409 | 492 | 604 | 265 | 230 | 410   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Cârja        | 25  | 340 | 465 | 538 | 288 | 317 | 389,6 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Lupești      | 173 | 414 | 522 | 866 | 398 | 392 | 518,4 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Berești      | 230 | 421 | 587 | 713 | 387 | 225 | 466,6 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Pancea       | 40  | 384 | 435 | 734 | 375 | 347 | 455   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Bujor        | 50  | 499 | 585 | 959 | 283 | 295 | 524,2 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Mastacani    | 20  | 361 | 506 | 729 | 390 | 352 | 467,6 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Cahul        | —   | —   | —   | 646 | —   | —   | —     |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Sculeni      | —   | —   | —   | 588 | —   | —   | —     |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
| Jijia            | d | Trusești     | 75  | 337 | 438 | 610 | 517 | 385 | 457,4 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Dimacheni    | 140 | 423 | 511 | 536 | 566 | 483 | 503,8 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Pomirla      | 215 | 434 | 552 | 560 | 463 | 596 | 521   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Dorohoiu     | 172 | 490 | 545 | 600 | 538 | 578 | 550,2 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Comăndărești | 66  | 304 | 614 | 610 | 630 | 411 | 513,8 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Botoșani     | 180 | 383 | 510 | 836 | 402 | 437 | 513,6 | 524 | 540 | 3625,65 | 1957,8510 |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Cristești    | 140 | 389 | 529 | 640 | 519 | 459 | 507,2 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Sulița       | 130 | 336 | 514 | 590 | 440 | 387 | 453,4 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Rădeni       | 80  | 497 | 537 | 751 | 735 | 578 | 623,2 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Șipotele     | 70  | 312 | 486 | 471 | 540 | 461 | 454   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Căminărești  | 62  | 414 | 535 | 604 | 427 | 325 | 461   |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |
|                  |   | Răducăneni   | 102 | 833 | 910 | 679 | 574 | 628 | 724,8 |     |     |         |           |  |  |  |  |  |  |

Prut cu  
afluentii  
16204,3119

| BASEN                                                         | Munți, dealuri<br>sau câmpie | LOCALITATEA | Altitudinea<br><br>m | Cantitatea anuală de<br>precipitațiuni atmosferice |      |      |      |      | Media<br><br>1889/3<br><br>m/m | Media pe basen<br><br>1884/3<br><br>m/m | Medie pe basen<br><br>1884/3<br><br>m/m | Suprafața<br>basenului<br><br>km² | Cantitatea de<br>precipitațiuni<br>atmosferice pe<br>basen<br><br>în milioane<br>de m³ | TOTAL<br><br>afluenți indi-<br>recți<br>milioane | TOTAL<br><br>afluenți direcți<br>de metr. cubi |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                               |                              |             |                      | 1899                                               | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              |             |                      | m/m                                                | m/m  | m/m  | m/m  | m/m  |                                |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
| Bahluu                                                        | d                            | Cotnari     | 390                  | 389                                                | 471  | 710  | 598  | 446  | 522.8                          | 496                                     | 511                                     | 1919,7                            | 980,9667                                                                               |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Sinești     | 120                  | —                                                  | 545  | 551  | 343  | 525  | 503                            |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | T. Frumos   | 120                  | 299                                                | 480  | 500  | 459  | 363  | 420.2                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Pod. Iloaei | 70                   | 359                                                | 451  | 537  | 430  | 349  | 425.2                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Copou       | 140                  | 443                                                | 629  | 848  | 475  | 491  | 577.2                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Vișan       | 73                   | 400                                                | 557  | 622  | 388  | 487  | 490.8                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
| Afl. Dunărei<br>din Dobrogea<br>între graniță<br>și Cernavoda | d                            | Iași        | 100                  | 416                                                | 615  | 829  | 415  | 402  | 535.4                          | 499                                     | 514                                     | 7519,5                            | 3865,0230                                                                              |                                                  | 3865,0230                                      |
|                                                               |                              | Parachioi   | 110                  | 444                                                | 586  | 619  | 446  | 377  | 494.4                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Oltina      | 120                  | 505                                                | 549  | 624  | 340  | 436  | 490.8                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Cuzgun      | 130                  | 455                                                | 713  | 493  | 339  | 562  | 512.4                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
| Carasu                                                        | d                            | Medjidie    | 50                   | 229                                                | 424  | 513  | 349  | 377  | 378.4                          | 444                                     | 458                                     | 831,6                             | 380,8728                                                                               | (f scurgere)                                     |                                                |
|                                                               |                              | Caramurat   | 120                  | 282                                                | 635  | 859  | 397  | 375  | 509.6                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
| Afl. Dunărei<br>de la Cerna-<br>voda la Delta                 | d                            | Topolog     | 200                  | 409                                                | 491  | 731  | 285  | 158  | 414.8                          | 480                                     | 495                                     | 3187,8                            | 1577,9610                                                                              |                                                  | 1577,9610                                      |
|                                                               |                              | Cerna       | 50                   | 378                                                | 366  | 581  | 478  | 389  | 438.4                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Măcin       | 15                   | 515                                                | 798  | 747  | 418  | 444  | 584.4                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Isaccea     | 20                   | 220                                                | 372  | 514  | 440  | 362  | 381.6                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              | Tulcea      | 50                   | 476                                                | 528  | 698  | 674  | 542  | 583.6                          |                                         |                                         |                                   |                                                                                        |                                                  |                                                |
|                                                               |                              |             |                      |                                                    |      |      |      |      |                                |                                         |                                         |                                   | Totalul afluen-<br>ților românești<br>ai Dunărei : 103064,03345                        |                                                  |                                                |

|                 |   |                |     |     |     |     |     |       |       |     |     |        |           |           |
|-----------------|---|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|--------|-----------|-----------|
| Balta (Borcea)  | c | (Călărași)     | —   | 544 | 607 | 754 | 452 | 507   | 572.8 | 522 | 538 | 720    | 387,360   | 2477,8656 |
|                 |   | (Stelnică)     | —   | 259 | 611 | 654 | 454 | (370) | 471.6 |     |     |        |           |           |
| Balta (Brăilei) |   | (Brăila port)  | —   | 312 | 433 | 491 | 456 | (341) | 406.6 | 495 | 510 | 907,2  | 462,6720  |           |
|                 |   | (Măcin)        | —   | 515 | 798 | 747 | 418 | (444) | 584.4 |     |     |        |           |           |
| Delta           | c | Sulina         | 2   | 376 | 373 | 472 | 346 | 340   | 373.4 | 465 | 479 | 3398,4 | 1627,8336 |           |
|                 |   | Chilia Veche   | 5   | 336 | 306 | 746 | 466 | 337   | 438.2 |     |     |        |           |           |
|                 |   | (Tulcea)       | —   | 476 | 528 | 698 | 674 | (542) | 583.6 |     |     |        |           |           |
| Direct în       | d | Sarichioi      | 30  | 286 | 377 | 544 | 298 | 301   | 361.2 | 417 | 430 | 4561,1 | 1961,2730 |           |
| mare            |   | Babadag        | 50  | 407 | 498 | 710 | 623 | 483   | 544.2 |     |     |        |           |           |
|                 |   | Atmagea        | 350 | —   | 445 | 830 | 380 | 511   | 511   |     |     |        |           |           |
|                 |   | Jurilovca      | 35  | 327 | 337 | 437 | 333 | 552   | 397.2 |     |     |        |           |           |
|                 |   | Casimcea       | 155 | 461 | 417 | 841 | 399 | 361   | 495.8 |     |     |        |           |           |
|                 |   | Cogilac        | 100 | 282 | 384 | 461 | 307 | 257   | 338.2 |     |     |        |           |           |
|                 |   | Caraharman     | 20  | 218 | 494 | 516 | 276 | 401   | 381   |     |     |        |           |           |
|                 |   | Gargalic. mare | 20  | 391 | 501 | 768 | 330 | 407   | 479.4 |     |     |        |           |           |
|                 |   | Constanța      | 36  | 381 | 452 | 543 | 343 | 447   | 433.2 |     |     |        |           |           |
|                 |   | Tuzla          | 44  | —   | 243 | 576 | 362 | 318   | 346   |     |     |        |           |           |
|                 |   | Gheringec      | 70  | 263 | 538 | 483 | 290 | 388   | 392.4 |     |     |        |           |           |
|                 |   | Mangalia       | 32  | 201 | 356 | 273 | 268 | 549   | 329.4 |     |     |        |           |           |



# TABLOUL III

| B A S E N                              | Munți<br>Dealuri<br>sau<br>Câmpie | Cantitatea<br>medie<br>anuală de<br>precipitațiuni<br>în milioane<br>de m <sup>3</sup> | Coef de<br>consumțiune | Cantitatea<br>medie<br>anuală ce<br>se scurge<br>milioane de<br>m <sup>3</sup> |          |
|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Bahna                                  | m                                 | 139,3650                                                                               | 0,45                   | 62,714                                                                         | 62,714   |
| Dunărea între Bahna și<br>Topolnița    | d                                 | 85,8312                                                                                | 0,35                   | 30,041                                                                         | 30,041   |
| Topolnița                              | d                                 | 363,6576                                                                               | 0,35                   | 127,280                                                                        | 127,280  |
| Dunărea între Topolnița<br>și Blahnița | d                                 | 67,1517                                                                                | 0,35                   | 23,503                                                                         | 23,503   |
|                                        | c                                 | 50,4900                                                                                | 0,30                   | 15,147                                                                         | 15,147   |
| Blahnița                               | d                                 | 42,3360                                                                                | 0,35                   | 14,818                                                                         |          |
|                                        | d + c                             | 223,0200                                                                               | 0,30                   | 66,906                                                                         | 66,906   |
| Dunărea între Blahnița și<br>Drâncea   | c                                 | 190,7424                                                                               | 0,30                   | 57,223                                                                         | 57,223   |
| Drâncea                                | d                                 | 199,5966                                                                               | 0,35                   | 69,859                                                                         |          |
|                                        | d + c                             | 351,8235                                                                               | 0,30                   | 105,547                                                                        | 105,547  |
| Desnațuiu                              | d                                 | 260,1558                                                                               | 0,35                   | 91,055                                                                         |          |
|                                        | d + c                             | 973,7478                                                                               | 0,30                   | 292,124                                                                        | 292,124  |
| Dunărea de la Drâncea<br>la Jiul       | c                                 | 890,7750                                                                               | 0,30                   | 267,233                                                                        | 267,233  |
| Tismana                                | m                                 | 399,9600                                                                               | 0,45                   | 179,982                                                                        |          |
|                                        | m + d                             | 831,8034                                                                               | 0,35                   | 291,131                                                                        |          |
| Gilort                                 | m                                 | 255,5775                                                                               | 0,45                   | 115,010                                                                        |          |
|                                        | m + d                             | 1114,9182                                                                              | 0,35                   | 390,221                                                                        |          |
| Motru                                  | m                                 | 253,4400                                                                               | 0,45                   | 114,048                                                                        |          |
|                                        | m + d                             | 1512,8793                                                                              | 0,35                   | 529,508                                                                        |          |
| Jiu                                    | m                                 | 1382,5350                                                                              | 0,45                   | 622,141                                                                        |          |
| cu afl.                                | m + d                             | 7524,5211                                                                              | 0,35                   | 2633,582                                                                       |          |
|                                        | m + d + c                         | 8367,7635                                                                              | 0,30                   | 2510,329                                                                       | 2510,329 |
| Dunărea de la Jiu la Olt               | c                                 | 614,4732                                                                               | 0,30                   | 184,342                                                                        | 184,342  |
| Oltet                                  | m                                 | 126,3600                                                                               | 0,45                   | 56,862                                                                         |          |
|                                        | m + d                             | 1495,7478                                                                              | 0,35                   | 523,512                                                                        |          |
|                                        | m + d + c                         | 1645,6257                                                                              | 0,35                   | 575,969                                                                        |          |
| Olt                                    | m + d                             | 13727,8002                                                                             | 0,35                   | 4804,730                                                                       |          |
| (cu afl.)                              | m + d + c                         | 17163,8013                                                                             | 0,30                   | 5149,140                                                                       | 5149,140 |
| Dunărea de la Olt la Vede<br>inclusiv  | d                                 | 870,3360                                                                               | 0,35                   | 304,618                                                                        |          |
|                                        | d + c                             | 4415,3334                                                                              | 0,30                   | 1324,600                                                                       | 1324,600 |

| B A S E N                                   | Munți<br>Dealuri<br>sau<br>Câmpie | Cantitatea<br>medie<br>anuală de<br>precipitațiuni<br>în milioane<br>de m <sup>3</sup> | Coef de<br>consumțiune | Cantitatea<br>medie<br>anuală ce<br>se scurge<br>milioane de<br>m <sup>3</sup> |          |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Dunărea de la Vede la<br>Argeș              | c                                 | 781.0560                                                                               | 0,30                   | 234,317                                                                        | 234,317  |
| Argeș                                       | m                                 | 1422,7200                                                                              | 0,45                   | 640,224                                                                        |          |
| (cu afl.)                                   | m + d                             | 3263,0139                                                                              | 0,35                   | 1142,055                                                                       |          |
| Dâmbovița                                   | m + d + c                         | 8597,4930                                                                              | 0,30                   | 2579,248                                                                       | 2579,248 |
|                                             | m                                 | 562,1400                                                                               | 0,45                   | 252,963                                                                        |          |
|                                             | m + d                             | 893,0088                                                                               | 0,35                   | 312,553                                                                        |          |
| Mostiștea                                   | c                                 | 966,6792                                                                               | 0,30                   | 290,004                                                                        | 290,004  |
| Dunărea între Argeș și<br>Ialomița          | c                                 | 1821,3120                                                                              | 0,30                   | 546,394                                                                        | 546,394  |
| Ialomița                                    | m                                 | 516,5127                                                                               | 0,45                   | 232,431                                                                        |          |
| (cu afl.)                                   | m + d                             | 1239,8535                                                                              | 0,35                   | 433,949                                                                        |          |
| Prahova                                     | m + d + c                         | 7142,4198                                                                              | 0,30                   | 2142,726                                                                       | 2142,726 |
|                                             | m                                 | 1230,4350                                                                              | 0,45                   | 553,696                                                                        |          |
|                                             | m + d                             | 2116,1178                                                                              | 0,35                   | 740,641                                                                        |          |
|                                             | m + d + c                         | 2575,6587                                                                              | 0,30                   | 772,698                                                                        |          |
| Dunărea între Ialomița și<br>Călmățui       | c                                 | 248,2920                                                                               | 0,30                   | 74,488                                                                         | 74,488   |
| Călmățui                                    | c                                 | 896,5440                                                                               | 0,30                   | 268,963                                                                        | 268,963  |
| Dunărea între Călmățui<br>și Siret          | c                                 | 348,0750                                                                               | 0,30                   | 104,423                                                                        | 104,423  |
| Buzău                                       | m                                 | 1685,8125                                                                              | 0,45                   | 758,616                                                                        |          |
|                                             | m + d                             | 2832,8661                                                                              | 0,35                   | 991,503                                                                        |          |
|                                             | m + d + c                         | 4080,2661                                                                              | 0,30                   | 1224,080                                                                       |          |
| Afl. Siretului între Buzău<br>și Putna      | m                                 | 83,5200                                                                                | 0,45                   | 37,584                                                                         |          |
|                                             | m + d                             | 520,7472                                                                               | 0,35                   | 182,262                                                                        |          |
|                                             | m + d + c                         | 1148,4767                                                                              | 0,30                   | 344,543                                                                        |          |
| Putna                                       | m                                 | 1520,3700                                                                              | 0,45                   | 684,167                                                                        |          |
|                                             | m + d                             | 1704,4848                                                                              | 0,35                   | 596,570                                                                        |          |
|                                             | m + d + c                         | 2086,8048                                                                              | 0,35                   | 730,382                                                                        |          |
| Afluenți Siretului între<br>Putna și Trotuș | m                                 | 301,4100                                                                               | 0,45                   | 135,635                                                                        |          |
|                                             | m + d                             | 525,9420                                                                               | 0,35                   | 184,080                                                                        |          |
|                                             | m + d + c                         | 570,1384                                                                               | 0,35                   | 202,348                                                                        |          |

| B A S E N                    | Munți<br>Dealuri<br>sau<br>Câmpie | Cantitatea<br>medie<br>anuală de<br>precipitațiuni<br>în milioane<br>de m <sup>3</sup> | Coef de<br>consumțiune | Cantitatea<br>medie<br>anuală ce<br>se scurge<br>milioane de<br>m <sup>3</sup> |           |
|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Bârlad                       | d + c                             | 3620,4219                                                                              | 0,35                   | 1267,148                                                                       |           |
| Troțuș                       | m                                 | 2421,6075                                                                              | 0,45                   | 1089,723                                                                       |           |
|                              | m + d                             | 3307,3560                                                                              | 0,35                   | 1157,575                                                                       |           |
| Bistrița                     | m                                 | 4727,5623                                                                              | 0,45                   | 2127,403                                                                       |           |
|                              | m + d                             | 5677,2036                                                                              | 0,35                   | 1987,021                                                                       |           |
| Moldova                      | m                                 | 2461,5504                                                                              | 0,45                   | 1107,680                                                                       |           |
|                              | m + d                             | 3299,0724                                                                              | 0,35                   | 1154,675                                                                       |           |
| Siret                        | m                                 | 1672,08615                                                                             | 0,45                   | 752,438                                                                        |           |
| (până la gura Sucevei incl.) | m + d                             | 2351,7216                                                                              | 0,35                   | 823,103                                                                        |           |
| cu afl.                      | m + d + c                         | 31058,79895                                                                            | 0,30                   | 9317,640                                                                       | 9317,640  |
| Prut                         | m                                 | 3312,5616                                                                              | 0,45                   | 1490,653                                                                       |           |
| (până la Sulița nouă)        | m + d                             | 6314,3226                                                                              | 0,35                   | 2210,013                                                                       |           |
| cu afl.                      | m + d                             | 16204,3119                                                                             | 0,30                   | 4861,294                                                                       | 4861,294  |
| Jijia                        | d                                 | 1957,8510                                                                              | 0,35                   | 685,248                                                                        |           |
| Bahlui                       | d                                 | 980,9667                                                                               | 0,35                   | 343,338                                                                        |           |
| Afl. Dunărei din Dobrogea    | d                                 | 5442,9840                                                                              | 0,30                   | 1632,895                                                                       | 1632,895  |
| Total                        |                                   |                                                                                        |                        |                                                                                | 32268,521 |
| Direct în mare               |                                   | 1961,2730                                                                              | 0,30                   | 588,382                                                                        |           |



Avem deci o cantitate de 32268521000 metri cubi, în medie, aruncată în Dunăre de către afluenți românești (inclusiv cei din Dobrogea) sau  $1023,23 \text{ m}^3$  pe secundă. Repartizată pe toată suprafața basenurilor, această cantitate corespunde cu o înălțime de 196 mm.

D-nu de Martonne în opera lui citată, evaluează debitul râurilor românești între Orșova și Brăila la  $500 \text{ m}^3$ , pe când calculul nostru dă  $522 \text{ m}^3$ . Admițând și cifra de  $250 \text{ m}^3$  pe secundă, dată de D-nu de Martonne ca cantitate adusă de râurile bulgărești, am avea un total, între Orșova și Ceatalul Ismailei de  $1023+250=1273 \text{ m}^3$  sau rotund  $1300 \text{ m}^3$  pe secundă față de cei  $1500-1600 \text{ m}^3$  arătați la începutul acestui articol ca diferență între măsurările comisiunii dunărene și ale lui Mac Alpine. Este adevărat, însă, că aceste măsurări nefiind sincronice, nu se poate pune prea mult temei pe ele.

Care pot fi acuma variațiunile anuale ale acestui debit mediu? După D-nu Hepites (Regimul pluviometric) într'un an foarte secetos, nu cade de cât 75% din cantitatea medie anuală, ear într'un an foarte ploios 125%.

Debitul râurilor noastre ar putea deci scade până la  $750 \text{ m}^3$  pe secundă — ca medie anuală, — și ajunge la  $1500-1600 \text{ m}^3$ . Dar de obicei în anii secetoși, evaporațiunea fiind mai activă de cât în anii medii și pământul mai uscat, coeficientul de consumpțiune este mai mic, și, din contră, mai mare în anii ploioși, în cât râurile nu oglindesc exact variațiunile precipitațiunilor, ci le exagerează. Intervine într'adevăr în sens contrar — dar pe o scară mult mai mică — faptul că napa subterană, de care n'am vorbit până acuma, de oare ce pe spațuri lungi de timp se poate considera ca constantă, joacă oare cum rolul unui regulator, umflându-se în anii ploioși și cedând apă în cei secetoși.

Primul rezultat al acestei evaluări este de a avea o ochire — foarte aproximativă, ce e drept, dar tot de un oare care interes statistic — asupra forțelor idraulice disponibile.

Lăsând la o parte basenurile mici cu scurgere directă în Dunăre și cele care nu-și eau isvorul lor în munți, socotind numai Bahna, Topolnița, Jiul, Argeșul, Ialomița și Siretul (cu afluenți) până la esirea lor din munți, am avea aproximativ — (presupunând o întrebuințare practică de 50% a cantității de apă cu un rendment de

70% — adică 35% din total) — 500,000 cai putere <sup>1)</sup>, sau în anii extrem de secetoși 375,000 cai.

În cea ce privește chestia irigațiunilor, — pentru care am avea nevoie de apă în lunile Aprilie, Mai, Iunie, Iulie și poate încă August, — dacă admitem că în acest timp curge pe lună o cantitate egală cu a 12-a parte din cantitatea medie anuală, vom greși ear în minus, adică că vom admite un volum inferior celui real. Într'adevăr la noi, râurile duc în lunile Aprilie, Mai, Iunie și Iulie un cub de apă mai mare de cât în lunile cele l'alte, precum reese din cotele observate de a lungul râurilor noastre de către serviciul hydraulic. Examinarea cotelor luate de biuroul hydrografic austriac în basenul Siretului și al Prutului, ne duce la aceeaș concluziune.

Dacă considerăm, pentru a fixa ideile, râurile la eșirea lor din regiunea dealurilor, avem un volum disponibil de 780 m<sup>3</sup> pe secundă rau în anii foarte secetoși 580 m<sup>3</sup>. Adoptând valoarea ce s'admite, în general, pentru canalurile mari de irigație (irigație de udare), adică 1 litru pe secundă și pe hectar, în medie, acest volum este suficient pentru a iriga o suprafață de 780,000 hectare (respectiv 580,000 hectare în anii foarte secetoși). În această socoteală nu ținem seamă de Dunăre care mai anevoe s'ar putea utiliza pentru irigație fără lucrări speciale de ameliorațiuni. În schimb am socotit Prutul, cu toate că s'ar putea eventual întrebuința numai o parte din volumul lui din cauza trebuințelor navigațiunei.

De almintrelea, în anii foarte secetoși, unele râuri și pârae, de obicei cei ce nu și eau isvorul lor în munți, seacă cu tot. În cea ce privește acești din urmă n'ar trebui deci socotit o întrebuințare regulată pentru irigațiuni fără lucrări de înmagazinare ale apelor.

Pentru regiunile unde se poate recurge la aceste lucrări, cantitatea relativă de apă din precipitațiuni ce se poate culege este, precum am spus mai sus, de 50% din cantitatea căzută. Putem aduna așa un volum care nu este limitat de cât de considerația cantității întrebuințabile în mod practic și de costul lucrărilor.

(La noi, nu s'irigează actualmente de cât grădinile cu zarzavat

---

<sup>1)</sup> Socotind că un cal-oră consumă 800 grame cărbuni a 25 lei tona, 500,000 cai ar represinta o valoare de 74,000,000 lei într'un an (a 300 zile lucrătoare).

Anuarul statistic arată că s'a cultivat în 1903 29,000 hectare zarzavat, din care, de sigur, numai o parte se udă).

Isprăvind aceste rânduri, trebuie reamintit că, din cauza nesigurăței datelor care au servit la alcătuirea rezultatelor obținute, aceste rezultate nu sunt de cât o simplă evaluare — o primă aproximație —. Dat fiind, însă, interesul ce l'are această chestie, ar fi de dorit — cea ce s'ar putea obține fără cheltueli deosebite — ca să s'organizeze prin organele statului deja existente măsurarea debitelor riurilor noastre pe un număr cât se poate mai mare de puncte.

**G. BALȘ**

Inginer



# Alimentarea cu apă a oraşului Craiova

(Proiectul W. H. Lindley)

(urmare)

---

*Valea Giorocului.* Aceasta e regiunea în care D-l Lindley a găsit izvoare mai abundente şi de o calitate admisibilă.

În planul de situaţie (planşa I) sunt însemnate diferite emergente de izvoare; ele se găsesc în vale, la 3 klm mai în sus de satul Gioroc; parte din ele se află pe malul despre Nord, parte pe malul despre sud al văiei. Izvoarele despre nord sunt însemnate pe planşă prin numerele 2, 4, 6 şi 8, iar cele despre sud prin numerele 1, 3' şi 3.

Izvoarele despre nord apar în 3 straturi: cele din stratul superior între cotele 127 şi 125, cele din stratul mijlociu între cotele 112 şi 113 iar cele din stratul inferior între cotele 106 şi 108. Izvoarele despre sud apar în un singur etagiu, corespunzător aproape cu fundul văiei sau — pe alocurea — puţin mai sus de acel nivel (cota 107—108).

*Cantitatea de apă.* În primul rând s'a căutat a se măsura debitul izvoarelor; această măsurare s'a făcut prin două mijloace diferite: prin rigole şi prin vase etalonate.

S'a stabilit două rigole în pâraul format de izvoare (a se vedea planşa I): rigola No. 1 din amonte se află în sus de podul soselei Căcaleţi-Mărşani; rigola No. 2, în aval de moara II, în un loc unde pâraul a primit deja toate izvoarele.

Natural că prin acest mijloc s'a măsurat suma totală a debitelor izvoarelor din valea Giorocului.

Pentru a avea însă date sigure asupra variaţiunii debitului izvoarelor, şi pentru ca măsurările făcute să fie independente de orice cauze accidentale ca ploi, stăvilare, intermitenţe în mersul morilor

etc., s'au făcut și măsurări prin vase etalonate: unele grupuri de isvoare au fost strânse și conduse prin rigole sub care s'a așezat un vas etalonat. Această operațiune s'a făcut pentru isvoarele No. 4 despre nord și pentru isvoarele No. 1 și 3 despre sud.

Din toate aceste măsuri, *ce s'au înscris regulat tot timpul duratei de observațiune* (17 luni), reese:

1) Debitul în rigola No. 1 era în mediu de  $5000 \text{ m}^3$  în 24 ore și a variat între  $4000-7000 \text{ m}^3$ . Aceste variațiuni sunt datorite fie existenței de scurtă durată a unor stăvilare și a întrebuințării apei pentru alte scopuri, fie ploilor căzute.

2) Debitul în rigola No. 2 a variat între  $16000-18000 \text{ m}^3$  în 24 ore, deci în mediu a fost de  $17000 \text{ m}^3$ .

Față cu mica variațiune a debitului isvoarelor ( $\pm 15\%$ ) în un interval destul de mare, — 17 luni, — și întru cât pârâul primește apele de ploi ce cad pe o regiune destul de întinsă, se poate conchide că cea mai mare parte din cubul apelor măsurate, revine isvoarelor.

Măsurătorile făcute prin vase etalonate, fiind aproape la adăpost de ori-ce cause accidentale ce pot influența asupra debitelor, au arătat că debitele isvoarelor sunt aproape constante: în adevăr debitul isvorului No. 1 a variat numai între  $1200-1300 \text{ m}^3$  în 24 ore, debitul isvorului No. 3 între  $800-850 \text{ m}^3$  iar al isvorului No. 4 între  $710-720 \text{ m}^3$ .

Ca conclusiune D-l Lindley deduce că debitul total minim al isvoarelor e 160 litri, cel mediu 200 litri pe secundă și că acel debit e aproape constant. Prin urmare se va putea lua cei  $9000 \text{ m}^3$  în 24 ore de care are nevoie Craiova (104 litri pe secundă), va rămâne încă la Gioroc o cantitate îndestulătoare pentru nevoile locuitorilor și că luându-se măsuri se va putea exclude sau compensa pagubele eventuale ce vor putea suferi proprietarii morilor și alți interesați la aceste isvoare.

*Calitatea apei.* Temperatura diferitelor isvoare, în timpul perioadei observațiunilor a variat între  $12^{\circ}.8$  și  $13^{\circ}.2 \text{ C}$ . Deci putem zice că temperatura lor este aproape constantă cea ce denotă că isvoarele nu sunt influențate de apele de la suprafață și că debitul lor nu poate varia, mult fapt ce s'a constatat de almintrelea și pe cale directă.

In cea ce privește compozițiunea chimică a apelor, analizele



făcute au pus în evidență că izvoarele din nordul văiei (No. 2, 4, 6, 8) dau o apă dură ; așa, izvorul No. 2 are 16° duritate germană iar No. 4 are 26°.

Amestecând apa din aceste izvoare (2, 4, 6, 8), ce aparțin stratului de jos, în cantități proporționale cu debitele lor, s'a gasit că amestecul are o duritate de 22°.9; — o probă al unui amestec al izvoarelor situate mai în aval, — tot pe versantul nord însă aparținând stratului de mijloc, — a dat o duritate de 13°.7. Analiza unei probe luată în josul primei bălți din amonte de rigola I a indicat o duritate de 19°.7 iar reziduuri fixe 425 mmgr. la litru.

Izvoarele despre sud au dat rezultate mai bune după cum se vede în tabloul de mai jos :

| Punctul de unde s'a luat probele                              | Reziduuri fixe în mmgr la litru | Duritatea în grade germane |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Izvorul din vale de moara a 2-a. . . . .                      | 283                             | 11° 00                     |
| Idem (a doua probă) . .                                       | 261                             | 12° 22                     |
| Grupul de izvoare No. 1 .                                     | 252                             | 10° 22                     |
| " " " " .                                                     | 260                             | 14° 20                     |
| Grupul de izvoare No. 3 .                                     | 223                             | 10° 17                     |
| " " " " .                                                     | 268                             | 11° 00                     |
| Amestecul apelor grupurilor de izvoare No. 1 și 3 . .         | 242                             | 11° 67                     |
| Amestecul izvoarelor situate în fața izvoarelor 2, 4, 6 și 8. | 275                             | 12° 13                     |
| Apa de sub sold în un sondaj făcut pe platou, în sudul văiei  | 241                             | 9° 72                      |
| Izvorul Runcu, spre comparațiune. . . . .                     | 113                             | 7° 35                      |

Din toate aceste rezultă că izvoarele despre sud dau o apă de bună calitate. În cea ce privește debitul total al izvoarelor despre sud, D-l Lindley atât după o evaluare directă a cantității cât și pe



baza durtății medie a apei din pârâu — constatată la rigola I, — conchide că debitul apelor de la sud este egal cu jumătatea debitului total al izvoarelor.

În privința examinării bacterologice a apelor din izvoare, ne limitau a expune în rezumat expertiza D-lui Dr. Proca :

„Dacă se face abstracție de apă din rigola de măsurii (I și II) „e de constatat că apa de izvor din valea Grovocolui — chiar în „condițiile defavorabile în care s’au luat probele, — conține 24–40 „bacterii saprophyte la un centimetru cub, deci din punct de vedere „bacteriologic posedă calitățile unei ape curate și potabile.“

*Sondage* S’au executat numeroase sondage și în valea Grovocolui în următorul scop :

a) *Era necesar de a se stabili direcțiunea de unde vine apa, spre a se vedea dacă nu cum-va s’ar fi putut căpăta apa mai în apropiere de Craiova.*

b) *Trebuia să stabilească straturile aquifere din care se scurg izvoarele, spre a se vedea dacă se poate conta pe ele și dacă apele subterane sunt ferite de contaminări.*

c) *Numai pe baza rezultatelor sondajelor se putea stabili modul cel mai favorabil de captare.*

Sondagele s’au făcut atât în valea Giorocolui cât și pe platourile despre N, S și E. În vederea scopului indicat la punctul a), s’au făcut sondage și în văile Murta, Dobrești și valea Ulmului, la distanțe de aproape 15 klm. de Gioroc.

Resultatele sondajelor s’au raportat cu îngrijire.

Pentru a se obține date asupra variațiunii apelor subterane față cu precipitațiunile atmosferice s’au instalat filtre în unele sondaje și s’au făcut măsurări regulate, la anumite perioade.

Aceste măsurări au arătat că variațiunile sunt foarte mici.

Din rezultatele sondajelor s’a făcut un profil în lung și mai multe profile transversale.

Profilul în lung (planșa II) arată straturile din fundul văiei : în partea de sus a profilului sunt trecute sondajele executate pe partea stângă \*), a pârâului ce curge în valea Giorocolui ; în partea de jos s’au trecut rezultatele sondajelor făcute pe partea dreaptă a pârâului. Linia fundului văiei e însemnată cu hașuri.

\*) Adică partea despre sudul văiei.

Din acest profil se vede că argila impermeabilă ce se află la baza păturei aquifere se ridică brusc între sondajele G/3 despre sud și G/60 despre nord. Această ridicare bruscă coincide de almintrelea cu curbura văiei la Moara mică și cu scoborârea bruscă a fundului văiei ce se observă aci în profilul în lung.

Stratul aquifer e format din nisipuri și petriș mare ; grosimea stratului în apropiere de izvoare este de circa 5 metri, însă în susul văiei ea crește atingând 12 m. Pătura aquiferă e acoperită, pe o bună porțiune, de un strat de argilă roșie limitat între sondajele G/400 și G/18. Pe platoul Cacaletți pătura de argilă a fost întâlnită în toate sondajele protejând ast-fel apele de izvoare în contra contaminărilor.

Sondajele făcute au arătat că în general diferitele straturi de teren întâlnite nu sunt continui ci deranjate și pare că deranjarea păturilor corespunde configurațiunii terenului. Domnul Lindley crede că în definitiv, în acest cas, această stare a păturilor indică că avem a face cu cute geologice sau deslocațiuni și că direcțiunea lor a fost hotărâtoare pentru direcțiunea generală a diferitelor văi.

D-l Lindley s'a întrebat dacă nu cum-va formațiunea dunelor ce se află la sud de Gioroc — și deci *direcțiunea vânturilor* — nu a fost adevărata cauză a paralelismului văilor aquifere; însă de oare-ce acest paralelism se menține și la nord de Gioroc, unde nu se află dune, această ipoteză nu poate fi întemeiată.

Față cu cele expuse mai sus rezultă că afluența și eșirea apei a fost provocată de cutele geologice sau dislocațiuni, creându-se astfel o eșire a apelor subterane.

*Origina apei ce curge la Gioroc* D-l Lindley o atribue :

1. Existenței unei păturei aquifere puternice în direcțiunea NE după cum se vede din straturile de petriș și nisip indicate de sondaje;
2. Dunelor ce se află în apropiere de Gioroc ;
3. Alimentarei subsolului din un bazin geologic mai îndepărtat, din care apele subterane ies prin dilocațiunile subterane cari au rupt continuitatea păturei impermeabile formate — prin depuneri — deasupra păturei aquifere.

(Va urma)



## Notă asupra întrebuirii formulei celei mai bune în calculul debitelor conductelor

În toate chestiunile pentru distribuirea apei în orașe, sau pentru transmiterea unei forțe hidraulice, prin căderi de apă, intervine problema scurgerii apei în conducte forțate.

Pentru rezolvirea tuturor problemelor ce comportă chestiunea în general, suntem nevoiți să ne folosim de unele din numeroasele formule empirice ce se dau, pentru a afla viteza medie a scurgerii lichidelor, prin ajutorul căreia să putem calcula debitul conductelor.

Cauza pentru care suntem nevoiți să recurgem la acele formule empirice, este faptul că rezistențele produse în conducte de vâscozitatea lichidelor, precum și diversitatea rugozităților pereților acelor conducte, nu prezintă elemente îndestulătoare pentru o determinare analitică exactă a vitezei medii de scurgere a lichidelor, aceste rezistențe fiind puțin cunoscute în mărime și direcțiune.

În adevăr, debitul unei conducte circulare, este dat prin ecuațiunea:

$$(1) \quad Q = \pi \frac{D^2}{4} U$$

iar viteza medie este o funcțiune de diametru și pierderea de încărcare  $J$ ; ceiace se exprimă prin ecuațiunea fundamentală :

$$(2) \quad \sqrt[1/4]{D J} = \varphi(U)$$

Pentru determinarea funcțiunei  $\varphi(U)$  s'au dat mai multe formule empirice, pe cari un inginer poate să le adopte după voie, însă în acest caz rezultatele obținute nu concordă unele cu altele. Întrebarea este dar, pe cari din aceste formule empirice să le adoptăm pentru calculele noastre ? Iată ce se va discuta în cele ce urmează :



Chestiunea nu prezintă atâta importanță pentru trebuințele practice, de oarece rezultatele sunt socotite în totdeauna cu dimensiuni sporite, în vederea necesităților viitoare, totuși într-o chestiune juridică, o expertiză de exemplu, un expert poate exploata o formulă sau alta după conveniență și să se găsească totdeauna mijlocul de a pune în dubiu pe judecătorii cari observă că rezultatele nu concordă din cauza întrebuirii unei sau altei formule. Din acest punct de vedere dar, ar urma să se precizeze că toate calculele comparative să se facă cu aceeași formulă.

Să vedem dar care din formule prezintă mai multă siguranță.

Formulele cele vechi sunt următoarele :

$$\frac{1}{4} DJ = aU + bU^2 \text{ dată de Prony în 1804}$$

$$\frac{1}{4} DJ = 0.0003 \sqrt[7]{U'^2} \quad " \quad " \quad \text{St. Venant în 1840}$$

$$\frac{1}{4} DJ = 0.0004 U^2 \quad " \quad " \quad \text{Dupuit în 1855}$$

$$\frac{1}{4} DJ = \left( \alpha + \frac{B}{\sqrt{U}} \right) U^2 \text{ dată de Weisbach în 1860}$$

$$\frac{1}{4} DJ = 0.00035 U^2 \text{ dată de Colombo în 1878.}$$

Aceste formule sunt criticate din cauză că nu țin seamă de pierderile de încărcare datorite rugozității pereților, după cum a probat experiențele lui Darcy.

Totuși aceste formule pot fi întrebuințate pentru diametre variind între 0.15 și 1.00. Sub cifra de 0.15 rezultatele sunt prea slabe, peste cifra de 1.00, rezultatele sunt exagerate.

În ultimul timp s'au propus alte formule mai moderne în care funcțiunea rezistenței pereților conductelor, depinde nu numai de o singură variabilă  $U$ , ci este o funcțiune compusă de  $U$  și  $D$ .

Aceste formule sunt :

$$\frac{1}{4} DJ = \left( \alpha + \frac{B}{D} \right) U^2 \text{ dată de Darcy în 1862}$$

$$\frac{1}{4} DJ = \frac{\alpha}{1+3\sqrt{R}} U^2 \quad " \quad " \quad \text{Levy în 1868}$$

$$\frac{1}{4} DJ = \frac{\alpha}{D} U + BU^2 \text{ dată de Hagen în 1866}$$

$$\sqrt{U} + \frac{1}{4} D \sqrt[4]{U} = 5.5 \sqrt[3]{D} \sqrt[4]{J} \text{ dată de Gauckler în 1873.}$$

$$\frac{1}{4} DJ = 0.00023 \sqrt[4]{\frac{U^7}{D}} \text{ dată de Flamant în 1892}$$

$$U = (0.96 + 0.24 u) D^{\frac{3}{4}} - \frac{n}{10} J^{\frac{1}{2}} + \frac{n}{2} \text{ dată de Geslain în 1899}$$

$$\frac{1}{4} D J = \left( \alpha + \frac{B}{\sqrt{D}} \right) U^2 \text{ dată de Franck în 1881}$$

$$\frac{1}{4} D J = \frac{\alpha U^n}{D^{2-n}} \text{ dată de Unerin și Reynold în 1882}$$

$$\frac{1}{4} D J = \frac{0.0002 U^2}{\sqrt[3]{D}} \text{ dată de Manning în 1884}$$

$$\frac{1}{4} D J = \frac{0.00019 U^{\frac{9}{5}}}{\sqrt[4]{D}} \text{ dată de Lampe în 1885}$$

$$\frac{1}{4} D J = 0.00028 \frac{Q^{1.85}}{D^{3.94}} \text{ dată de Thrupp în 1887}$$

$$\frac{1}{4} D J = \left( \alpha + \frac{B}{\sqrt{D}} + \frac{\gamma}{D} \right) U^2 \text{ dată de Kutter în 1869}$$

adică nu mai puțin de 12 formule, pentru aceiași chestiune.

D-l Inginer Dariès examinând toate aceste formule, și propune a arăta care din ele prezintă mai multă siguranță.

Dacă eliminăm viteza  $U$  între ecuațiunile (1) și (2), obținem o relațiune de forma generală  $J = f(D, Q)$ .

Această funcțiune  $f$ , variază după expresiunea adoptată pentru  $\varphi(U)$ .

Să luăm de exemplu, formula lui Prony ; eliminarea lui  $U$ , dă :

$$\frac{1}{4} D J = a \frac{4 Q}{\pi D^2} + b \left( \frac{4 Q}{\pi D^2} \right)^2 = \frac{4 a}{\pi} \frac{Q}{D^2} + \frac{16 b}{\pi^2} \frac{Q^2}{D^4}$$

de unde :

$$J = \frac{16 a}{\pi} \frac{Q}{D^3} + \frac{b 4 b Q^2}{\pi^2 D^5}$$

Dacă înlocuim pe  $a$  și  $b$  prin valorile date de Prony și dacă facem  $\pi = 3.1416$ , găsim :

$$J = 0.000088 \frac{Q}{D^3} + 0.00226 \frac{Q^2}{D^5}$$

relațiune care ne dă debitul  $Q$  pentru diferite valori ale lui  $J$  și  $D$ .

Un calcul analog ce s'ar face asupra tuturor formulelor men-

ționate, ne ar da relațiuni între cantitățile D, Q și J, cari traduse numericește ne permite să observăm diferențele între unele și altele.

Pentru a răspunde chestiunii care din formule trebuiesc întrebuințate, trebuie să se consulte experiențele făcute și aplicate asupra construcțiunilor existente.

În adevăr, D-l Debaue care a calculat un mare număr de distribuțiuni de apă, recomandă întrebuințarea formulei lui Darcy, cu coeficienții tuburilor încrustate, până la un diametru de 0,50 și cu coeficienții tuburilor noi, pentru diametre superioare.

Sub 0.10, pentru conducte de oarecare lungime, el recomandă de a majora cifrele obținute într'o proporțiune oarecare. Astfel pentru un diametru de 0.027 să se substitue acela de 0.04.

Recomandațiunile sale, D-l Debaue, le rapoartă la experiențele făcute la Sevilla în 1895, asupra unei conducte în serviciu de la 1884, curățită de depozitele calcare, de 0.533 diametru și 12,816 metrii lungime, care a debitat 198 litri pe secundă sub o încărcare exact măsurată de 19.39.

Calculul pierderii de încărcare, prin formula lui Darcy, tuburi noi, indică 21,06; iar celelalte formule dau :

|                    |       |                   |
|--------------------|-------|-------------------|
| Flamant . . . . .  | 21.25 |                   |
| Manning . . . . .  | 19.40 |                   |
| Colombo . . . . .  | 23.45 |                   |
| Geslain . . . . .  | 18.70 | tuburi noi        |
|                    | 21.50 | „ ușor încrustate |
| Reynolds . . . . . | 21.12 | „ noi.            |

Vedem că rezultatele sunt destul de apropiate, afară de acele date de formula lui Colombo.

Formula lui Darcy pentru tuburile încrustate, acele ale lui Lévy, Prony, Dupuit, etc. arată pierderi de încărcare mult mai mari.

Intr'o altă experiență făcută la Buenos-Aires în 1897, o conductă de 1.22 diametru, a debitat 1533 litri pe secundă sub o încărcare de 2.00<sup>m</sup> pe kilometru.

Diversele formule indică pentru  $D=1.22$ ,  $J=0.002$ .

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Prony . . . . .   | 1534 litri |
| Dupuit . . . . .  | 1475 „     |
| Colombo . . . . . | 1490 „     |



|                    |      |                |
|--------------------|------|----------------|
| Thrupp . . . . .   | 2250 | litri          |
| Lévy . . . . .     | 1610 | "              |
| Darcy . . . . .    | 1799 | " tuburi noi   |
| Geslain . . . . .  | 2050 | "              |
| Flamant . . . . .  | 2100 | "              |
| Reynolds . . . . . | 1710 | "              |
| Darcy . . . . .    | 1157 | " tuburi vechi |

Din aceste cifre, excepțiune făcând de formulele vechi, se vede că rezultatele cele mai apropiate de adevăr, le dau formulele lui Lévy și Reynold și cele mai depărtate, pentru diametrele mari, acea a lui Flamant.

La siphonul St. Paul pe canalul Verdan, un tub de 1.75 diametru a cărui pantă este de 0.001, debitează până la 3<sup>m3</sup> pe secundă. Diametrul a fost calculat prin formula lui Prony pentru un debit de 2.500 litri numai.

Pentru  $D=1.75$  și  $J=0.001$ , formulele dau rezultatele următoare pentru  $Q$  :

|                   |      |                     |
|-------------------|------|---------------------|
| Prony . . . . .   | 2650 | litri               |
| Levy . . . . .    | 2985 | "                   |
| Flamant . . . . . | 3500 | "                   |
| Darcy . . . . .   | 3275 | " tuburi noi        |
| Geslain {         | 3700 | " " ușor incrustate |
|                   | 3400 | " " forte "         |

Această experiență arată superioritatea formulei lui Levy, pentru tuburi cu diametre mari.

Reservoarele din Paris, cari servă la spălarea egourilor, sunt alimentate prin tuburi de fier de 0.005 și 0.004 diametru care trebuie să debiteze împreună 10<sup>m3</sup> în 24 ore sau 0.116 pe secundă. Acest rezultat este atins. Tuburile de 0.005 se întrebuințează pentru presiuni între 5 și 45<sup>m</sup>, cele de 0.004 pentru presiuni mai ridicate.

În tuburile de 0.005, viteza este de 6<sup>m</sup> pe secundă, pierderea de încărcare se apropie de 15<sup>m</sup>, pentru că tuburile au 3<sup>m</sup> de lungime pentru 45<sup>m</sup> presiune pe conducte, 2<sup>m</sup>.60 pentru 40<sup>m</sup> și 2<sup>m</sup> pentru 30<sup>m</sup> presiune.

Diferitele formule, pentru  $D=0.005$ ,  $Q=0.116$  dau rezultatele următoare pentru pierderea de încărcare  $J$ .

|                     |       |                    |
|---------------------|-------|--------------------|
| Dupuit . . . . .    | 11.50 |                    |
| Flamant . . . . .   | 16.00 |                    |
| Darey . . . . .     | 50.50 |                    |
| Prony . . . . .     | 10.50 |                    |
| Geslain { . . . . . | 14.00 | tuburi noi         |
|                     | 20.50 | „ puțin incrustate |
| Levy . . . . .      | 40.00 |                    |
| Colombo . . . . .   | 11.00 |                    |

Aceste rezultate arată superioritatea formulei lui Flamant și Geslain pentru micile diametre.

*Concluziune.*— D-l Inginer Dariès recomandă dar a ne servi de formula lui Flamant pentru diametrele mici și medii până la 1<sup>m</sup>.00 și de a lui Levy pentru diametrele mai ridicate.

Inginer șef

**Gh. Popescu.**

# Studiu asupra betonului armat

(Urmare)

## Eforturi inițiale.

Presupunem că avem o grindă cu secțiune în T însă ferul să aibă o tensiune inițială  $p$ . Adică, înainte de a betona grinda întindem bara de fer cu efortul  $p$ , betonăm apoi grinda menținând tensiunea  $p$  în fer până ce priza e completă și în urmă supunem grinda la flexiune.

Care va fi distribuția eforturilor în acest caz?

Fie  $ai$  ceea ce elementul de fer  $ab$  ar deveni dacă n'ar fi supus la nici un efort. Vom avea după notațiunile anterioare (fig. p. 53 B. 1. XXI).

$$e \frac{ab - ai}{ai} = \frac{p}{\omega}$$

Pe de altă parte  $e \frac{a_1 b_1 - ai}{ai} = \frac{F}{\omega}$  deducem din acestea

$$\frac{a_1 b_1}{ab} = \frac{\frac{F}{e\omega} + 1}{\frac{p}{e\omega} + 1}$$

însă  $a_1 b_1 = bb' + z + dz - z + ab$  și de oarece  $ab = dx$  avem

$$\frac{\frac{F}{e\omega} + 1}{\frac{p}{e\omega} + 1} = 1 + \frac{bb'}{dx} + \frac{dz}{dx}$$

La pag. 54. Buletin No. 1 anul XXI am găsit

$$bb' = \frac{h - y_0}{y_0} \frac{\sigma}{E} dx$$



obținem dar

$$\frac{F-p}{\omega} = e \left( 1 + \frac{p}{e\omega} \right) \left( \frac{h-y_0}{y_0} \frac{\sigma}{E} + \frac{dz}{dx} \right) (1)$$

Putem neglija termenul  $\frac{p}{e\omega}$  lângă 1 căci dacă am admite  $\frac{p}{\omega}$

chiar la limita elastică a ferului, valoarea termenului  $\frac{p}{e\omega}$  este abia 0,001 deci cu totul neglijabil lângă 1.

Equațiunea (1) ca și eq. (1) de la pag. 54 a buletinului precedent este generală și se aplică la orice fel de secțiune; pentru secțiuna în T n'avem de cât să urmărim analiza făcută pentru cazul când nu avem eforturi inițiale și obținem ecuațiunea

$$\frac{d^2 F}{dx^2} - \frac{\chi}{\mu} \left( \frac{1}{e\omega} + \frac{1}{E\Omega_1} \right) F + \frac{\chi}{\mu} \cdot \frac{M + pH \frac{E\Omega_1}{e\omega}}{HE\Omega_1} = 0$$

Această ecuațiune diferă de eq. (5) de la pag. 56 B. 1 XXI numai prin faptul că valoarea lui M este înlocuită prin

$$M = M' + pH \frac{E\Omega_1}{e\omega}$$

Prin urmare toate ecuațiunile stabilite în cazul când nu avem efort inițial în fer sunt valabile cu condiție de a introduce un surplus de moment egal cu  $pH \frac{E\Omega_1}{e\omega}$ .

Asemenea trebuie ținut seamă că în această analiză am presupus că în jurul ferului betonul lucrează la tensiune, prin urmare valoarea lui M trebuie să fie suficientă ca această condiție să se împlinească.

### Determinarea coeficientului $\mu$ în cazul flexiunei simple.

Dacă aderența ar fi nulă deplasarea relativă a ferului față de beton n'ar exista și ferul s'ar găsi în pozițiunea *ab*. Inșă din cauza existenței unei diferențe de efort  $\Delta F$  pe porțiunea  $\Delta x$ , se va naște la o distanță *r* de fer o tendință de lunecare longitudinală a prisme *ab'cd* egală cu

$$s = \frac{\Delta F}{b_1 \Delta x}$$

și dacă însemnăm cu  $z$  ordonatele suprafeței ce va lua betonul d'asupra liniei  $P_1R_1$  în urma forței tangențiale  $s$ , după raționamentul de la pag. 48 B. 1. XXI vom avea

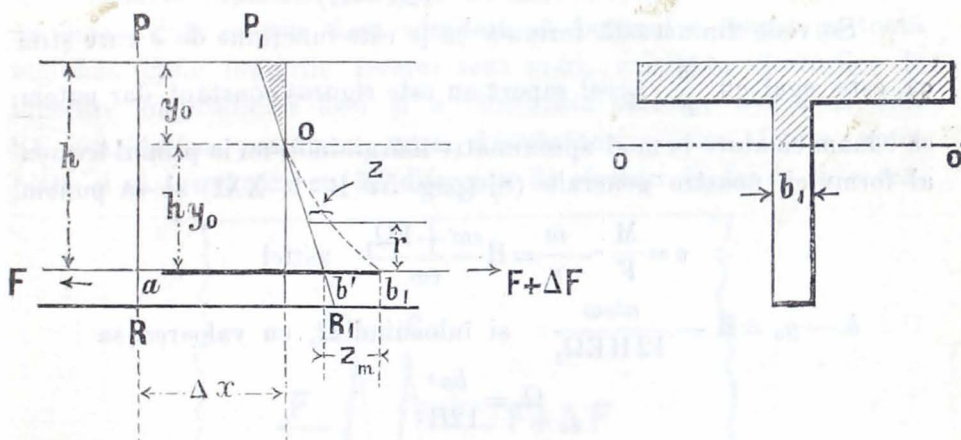


Fig. 1.

$$G \frac{dz}{dr} = s = \frac{\Delta F}{b_1 \Delta x} \text{ sau}$$

$$dz = \frac{\Delta F dr}{G b_1 \Delta x}$$

Integrând de la

axa neutră O până la fer, vom avea însemnând cu  $z_m$  deplasarea  $b'b_1$

$$z_m = \frac{\Delta F (h - y_0)}{G b_1 \Delta x}$$

Însă  $z_m = \frac{\mu}{\chi} \frac{\Delta F}{\Delta x}$  de aci deducem

$$\frac{\mu}{\chi} = \frac{h - y_0}{G b_1}$$

$G$  fiind coeficientul de elasticitate la tăere în regiunea întinsă a betonului.

Am găsit pentru grinzile în T

$$y_0 = \frac{3ah - 2a^2 - 3av}{6h - 3a - 6v} \text{ (pag. 55 B. 1. XXI)}$$

sau prin notațiunea  $H = h - \frac{a}{2}$

$$y_0 = \frac{a}{2} - \frac{a^2}{12(H-v)}$$

deci 
$$h - y_0 = H - \frac{a^2}{12(v-H)}$$

Se vede din această formulă că  $\mu$  este funcțiune de  $v$  care știm că este egal cu  $\frac{M}{F}$ . Acest raport nu este riguros constant, dar putem să-l luăm ca atare în mod aproximativ mărginindu-ne la primul termen al formulei noastre generale (8) (pag. 57 B. 1. XXI) și să punem

$$v = \frac{M}{F} \sim \frac{m}{r} = H \frac{e\omega + E\Omega_1}{e\omega} \quad \text{astfel}$$

$$h - y_0 = H - \frac{a^2 e\omega}{12 H E \Omega_1} \quad \text{și înlocuind } \Omega_1 \text{ cu valoarea sa}$$

$$\Omega_1 = \frac{ba^3}{12H^2}$$

avem 
$$h - y_0 = H \left( 1 - \frac{e\omega}{Eba} \right)$$

Dacă reprezentăm cu  $\varphi$  raportul  $\frac{\omega}{ba}$ , adică raportul secțiunii ferului către secțiunea comprimată a betonului și introducem valoarea raportului  $\frac{e}{E}$  care este egală cu aproape 10, avem în definitiv

$$\frac{\mu}{\chi} = H \frac{1 - 10\varphi}{Gb_1}$$

Această formulă arată că  $\mu$  crește cu cât grinda e mai înaltă, inima mai subțire și secțiunea ferului către cea de beton mai mică.

Expresia găsită pentru  $\mu$  ne dă cel puțin o estimatie asupra acestui coeficient. Mai mult nici nu se poate pretinde analizei, de oarece valoarea sa reală nu o poate da de cât experiența și aceasta din cauze diferite. În special din cauză că în regiunea întinsă betonul e departe de a mai fi un corp izotrop așa că proprietățile sale ne sunt foarte puțin cunoscute ca să nu zic că chiar le ignorăm cu totul încă.

De aceea îmi voi permite a deschide o paranteză în care să las câmp liber observațiunei și câtorva păreri în privința aceasta.



## Despre mecanismul flexiunii.

Opiniunea cea mai răspândită este că în regiunea întinsă a unei grinzi, betonul fiind supus la lungiri mari se crapă iar crăpăturile sunt foarte fine așa că nu sunt totdeauna vizibile.

Această explicație are însă un grav defect căci ea conduce la un paradox. În adevăr dacă admitem că betonul e crăpat pe toată regiunea unde lungirile ferului sunt mari, existența eforturilor de lunecare longitudinală deci și a eforturilor tăetoare n'ar avea sens. Să considerăm porțiunea între 2 crăpături vecine foarte apropiate și să însemnăm cu  $\Delta F$  diferența de eforturi în fer de la o cră-

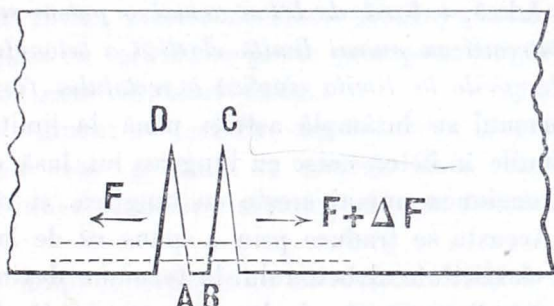


Fig. 2.

pătură la cealaltă. Sub influența lui  $\Delta F$  prisma ABCD va fi supusă la flexiune și sau se va rupe sau va ceda efortului  $\Delta F$ . În ambele cazuri vedem că diferența  $\Delta F$  dispare ceea ce ar atrage concluziunea că efortul în fer e constant pe toată regiunea întinsă a grindei. Aceasta însă este absurd și putem conchide că cele 2 crăpături nu pot fi la o distanță foarte mică ci la o distanță relativ mare pentru

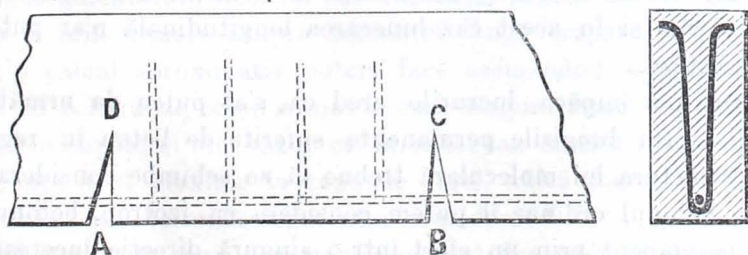


Fig. 3.

ca efortul  $\Delta F$  să poată fi luat prin o priză care să fie întărită la nevoie prin câteva bare de fer verticale numite *scări*. Paternitatea

acestor scări (*étriers*) revine lui Hennebique eminent practician care independent de vre-o concepțiune teorică asupra acestor legături transversale a avut grija de a le da o mare importanță în practică. În timpii din urmă s'a căutat a se contesta întru cât-va utilitatea scăriilor\*), cred că e mai prudent însă de a le da mai bine prea multă atenție de cât prea puțină. Asupra acestor scări voi reveni în urmă cu un studiu mai amănunțit.

D-nul Considère, profesor la școala de poduri și șosele din Paris, a dat o nouă explicație la modul de a rezista al unei grinzi de beton armat supusă la flexiune. După numeroase experiențe D-sa a stabilit o proprietate nouă a betonului armat: *plasticitatea* lui la tensiuni mari. Adică, *o bară de beton armat o putem supune la tensiuni cari să întrecă nu numai limita elastică a betonului, dar chiar s'ajungem cu lungirile la limita elastică a metalului fără ca betonul să crape*. Fenomenul se întâmplă astfel: până la limita elastică a betonului tensiunile în beton cresc cu lungirea lui, însă de la această limită înainte tensiunea numai crește cu lungirea ci rămâne sensibil constantă. Aceasta se traduce prin a spune că de la acea limită coeficientul de elasticitate al betonului la tensiune devine nul. Astfel crăpăturile nu vor fi provocate de lungirea exagerată din porțiunea întinsă și dacă la unele grinzi se observă crăpături acestea sunt datorite unui defect de fabricație sau conservare în timpul prizei\*\*).

Deși experiențele D-lui Considère aruncă multă lumină asupra chestiunii totuși rămâne un punct obscur. În adevăr coeficientul de elasticitate la tensiune al părții întinse fiind nul, cum coeficientul de elasticitate la lunecare  $G$  este proporțional cu cel la tensiune ar urma că și  $G$  să fie nul și consecința ar fi iarăși o contradicție cu realitatea căci și în acest caz lunecarea longitudinală n'ar putea să se manifesteze.

Pentru a împăca lucrurile cred că s'ar putea da următoarea explicație: prin lungirile permanente suferite de beton în regiunea întinsă, structura lui moleculară trebuie să se schimbe considerabil și de unde betonul ordinar îl putem considera ca izotrop, betonul deformat permanent prin un efort într-o singură direcție încetează de

\*) „Der Betoneisenbau seine anwendung und theorie“ bearbeitet von F. Mörsch, 1902, pag. 101.

\*\*) Génie Civil, t. XXXIV No. 14, 15, 16 și 17 asemenea t. XLVI, No. 15



a mai fi și se poate prea bine ca coeficientul de elasticitate într'un sens să devie nul fără ca coeficientul de elasticitate într'alt sens să devie și el nul. În felul acesta lunecarea longitudinală se poate manifesta.

Deși împărtășesc vederile D-lui Considère în ce privește plasticitatea betonului armat, totuși nu e mai puțin adevărat că se pot produce crăpături în regiunea întinsă a betonului, fie ele provocate prin un defect de construcție fie din cauza contracțiunei în timpul prizei.

Ce se întâmplă atunci cu fenomenul flexiunei?

Din cele spuse mai sus se poate vedea că crăpăturile dacă intervin ele intervin ca puncte de discontinuitate, numărul lor fiind destul de restrâns și grinda se poate presupune împărțită în atâtea bucăți plus una câte crăpături există.

Fiecărui segment de grindă cuprins între 2 crăpături teoria noastră generală este aplicabilă cu condiție de a introduce ca forțe exterioare tensiunea armăturii și compresiunea betonului în dreptul crăpăturilor.

Dacă în dreptul crăpăturilor cunoaștem efortul în fer, putem determina constantele ecuațiunei generale (8) (pag. 57 B. 1. XXI) și astfel să analizăm ceea ce se petrece în segmentul considerat.

A priori putem vedea că aderența este brusc schimbată prin prezența unei crăpături. În adevăr în dreptul crăpăturii tensiunea betonului în jurul ferului e nulă, pe când în interiorul segmentului de grindă e finită; prin urmare în 2 secțiuni consecutive ale segmentului, tensiunea în beton nu poate fi aceeași (cel puțin la capetele segmentului). Aceasta are influență directă asupra coeficientului  $\mu$  și prin urmare asupra aderenței lângă crăpătură.

Un calcul aproximativ putem face asemănând segmentul considerat cu o bară de beton armat la care singură armătura este trasă de ambele capete și am văzut că în acest caz efortul în fer precum și aderența sunt maxime la capetele barei, adică tocmai în dreptul crăpăturilor cari termină segmentul considerat \*).

Să urmărim mai departe fenomenul flexiunei și după ce am încărcat grinda suficient pentru ca în regiunea întinsă să se producă

---

\*) pag. 43. B. 1. XRI aplicația 3-a.



deformațiuni permanente în beton fără a ajunge însă la limita elastică a ferului, descărcăm grinda de sarcinile sale. Ferul va tinde să revie la lungimea sa primitivă precum și betonul în regiunea comprimată, unde presupunem că nu s'a întrecut limita elastică la compresiune. Fenomenul însă nu e reversibil de oarece regiunea întinsă a betonului fiind deformată permanent, nu tinde să revie la starea inițială ci din contră se va opune la destinderea ferului. Rezultatul final va fi dar, că betonul din regiunea întinsă se va găsi comprimat, ferul va rămâne cu o tensiune inițială iar betonul din regiunea comprimată se va găsi parte comprimat, parte întins; anume, o parte de lângă fibra neutră se va găsi după circumstanțe mai mult sau mai puțin întinsă iar partea fibrelor extreme comprimată sau întinsă, după cum și deformațiunea permanentă din grindă a fost mai mult sau mai puțin pronunțată.

După D-1 Consideră betonul care a fost supus la lungiri mari în porțiunea întinsă a grindei, posedă aproape aceleași proprietăți la compresiune și tensiune ca un beton ordinar, odată ce cauza care a provocat lungirea dispăre \*\*). Astfel acest beton care în timpul fazei de încărcare a luat lungiri mari, va putea în general lua compresiuni suficiente ca la un moment dat să echilibreze tensiunea rămasă în fer în faza de descărcare.

Cu toate acestea putem întrevădea necesitatea de a verifica dacă după descărcare nu cumva compresiunea sau tensiunea în regiunile cari au fost în timpul încărcării întinse sau comprimate, nu întrece o limită care să producă din nou o deformațiune permanentă în beton. Dacă aceasta ar avea loc, e lesne de văzut că grinda nu va avea o viață lungă. În adevăr regiunea imediat în jurul armăturii ar fi supusă la deformări permanente alternative ceea ce după un timp oarecare ar aduce anihilarea adesiunii ferului la beton și astfel grinda ar fi compromisă.

Nu trebuie să se creadă însă că provocarea unei deformațiuni permanente în beton prin o tensiune exagerată este un inconvenient. Tocmai în această proprietate constă unul din avantajele capitale ale betonului armat, căci aceasta i permite să fie o construcție „autoregatoare“ ca să zic așa: betonul cedează fără a se rupe în toate

\*\*) Génie civil t. XLVI, No. 15, pag. 243.

părțile unde tensiunile sunt exagerate și permite ferului să ia tensiunea, apoi după ce încărcarea a trecut, noua stare în care se găsește construcția de beton armat sub tendința ferului de a se scurta, i permite ca sub încărcări inferioare celei care a provocat deformățiunile permanente mai sus citate, regiunile care ar trebui să fie întinse în beton se găsesc de fapt toate comprimate și cu atât mai mare este compresiunea cu cât încărcarea ulterioară este mai mică.

În virtutea acestei proprietăți se poate afirma dar că în o construcție de beton armat construită cu îngrijire, așa ca să nu existe rosturi de ruptură datorite defectelor de construcție sau lipsei de precauțiuni în perioada prizei și care a fost încercată la o încărcare superioară celei la care are să reziste de obicei, betonul se va găsi în condiții mult mai bune de rezistență iar probabilitatea de a avea crăpături în regiunea întinsă foarte mică, ceea ce nu e fără importanță din punct de vedere al prezervării armăturii de influențele atmosferice.

(Va urma).

**Gogu Constantinescu**

Inginer

## CORESPONDENȚA

---

*Relativ la cestiunea pusă de D-l Ionescu I. în No. 1 al buletinului, primim următoarele răspunsuri :*

În No. precedent al „Buletinului“ D-l Ing. I. Ionescu ridică chestiunea indicării în însăși formulele empirice, a unităților în cari trebuiesc exprimate cantitățile coprinse în acele formule.

O primă soluție constă în a se înscri unitățile chiar în formulă, sub formă de exponenți. Spre ex. formula următoare dată de d-sa în articolul „Asupra formulei lui Euler.“

$$I = 2,3028 P \lambda^2$$

s'ar putea scri

$$I^{cm^4} = 2,3028 P^t \lambda^2{}^{m^2}$$

O a doua soluție ar fi să se aleagă, odată pentru totdeauna, unitățile fundamentale; iar în cazul când, în vre-o formulă empirică, întrebuințarea acestor unități, sau a unităților derivate din ele, ar fi incomodă, cantitatea corespondentă să se însemne prin o literă precedată de un coeficient egal cu raportul între unitatea pe care voim să o întrebuințăm și unitatea aleasă de bază.

Pentru calculele de rezistență de ex., nu avem de întrebuințat ca unități, de cât o unitate de greutate și una de lungime, precum și derivatele lor. Pare că unitățile fundamentale, cari ar trebui alese ar fi tona și centimetrul, din cauză că în cele mai multe formule e mai comod, să ne servim de aceste unități.

Așa formula de mai sus s'ar scri

$$I = 2,3028 P (100\lambda)^2$$



Natural că, în loc de 10, 100,... 0.10 etc..., se poate scri pentru ușurință  $10, 10^1, 10^2, \dots, 10^{-1}$  etc.

Prima soluție are desavantajul că formulele devin ceva mai complicate, are însă avantajul—care lipsește celei dea doua—că nu e nevoie de o convenție prealabilă pentru aplicarea ei.

\* \* \*

N. C.

### *Domnule Redactor,*

Ca răspuns la întrebarea pusă în Buletinul Societății Polytechnice din Ianuarie 1905 vă rog a publica următoarele :

Fia  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \dots$  o serie de mărimi de aceeași natură cu variabilele  $x, y, z, t, \dots$ , legate între ele prin ecuațiunea neomogenă

$$(1) \quad \varphi(x, y, z, t, \dots) = 0$$

ecuațiune ce nu are loc de cât dacă  $x, y, z, t, \dots$  se măsoară cu unitățile  $a, b, c, d, \dots$ . Este evident ca ecuațiunea (1) se poate scrie

$$(2) \quad \varphi\left(\frac{x}{a}, \frac{y}{b}, \frac{z}{c}, \frac{t}{d}, \dots\right) = 0$$

dacă nu se schimbă unitățile de măsură.

Fie acum

$$\frac{a}{\alpha} = m, \quad \frac{b}{\beta} = n, \quad \frac{c}{\gamma} = p, \quad \frac{d}{\delta} = q, \dots$$

$m, n, p, q$  sunt numere. Inlocuind în (2) avem

$$(3) \quad \varphi\left(\frac{a}{m\alpha}, \frac{y}{n\beta}, \frac{z}{p\gamma}, \frac{t}{q\delta}, \dots\right) = 0$$

formula (3) este generală și independentă de unitățile alese.

Să aplicăm această teorie formulelor de rezistență :

Fie  $40.10^6 \alpha$  lungimea arcului terestru

Fie  $f$  greutatea cubului de apa distilată având drept latura  $\alpha$ .

Fie  $i$  momentul de inerție al patratului având de latură  $\alpha$ , etc....

Să considerăm formula:

$$(1) \quad I = k P \lambda^2$$

Se poate scrie, știind ca formula (1) dă pe I în  $cm^4$ , dacă se ia  $\lambda$  în metri și P în tone:

$$(2) \quad \frac{I}{1^{cm^4}} = k \frac{P}{1^T} \left( \frac{\lambda}{1^m} \right)^2$$

însă

$$\frac{1^{cm^4}}{i} = 12 \cdot 10^{-8}, \quad \frac{1^T}{f} = 1, \quad \frac{1^m}{\alpha} = 1$$

deci vom avea:

$$\frac{I}{12 \cdot 10^{-8} i} = k \frac{P}{f} \left( \frac{\lambda}{\alpha} \right)^2$$

sau

$$(3) \quad 10^8 f \alpha^2 I = 12 k P i \lambda^2,$$

Formulă absolut independentă de unități. Se poate da P în ocale,  $\lambda$  în stânceni și vom obține pe I în metri dacă  $\alpha, f, i$  se vor calcula în consecință.

**Alexandru Perietzeanu**

Inginer

Sub-șef de Divizie în Serviciul Intreținerii  
C. F. R.

\* \* \*

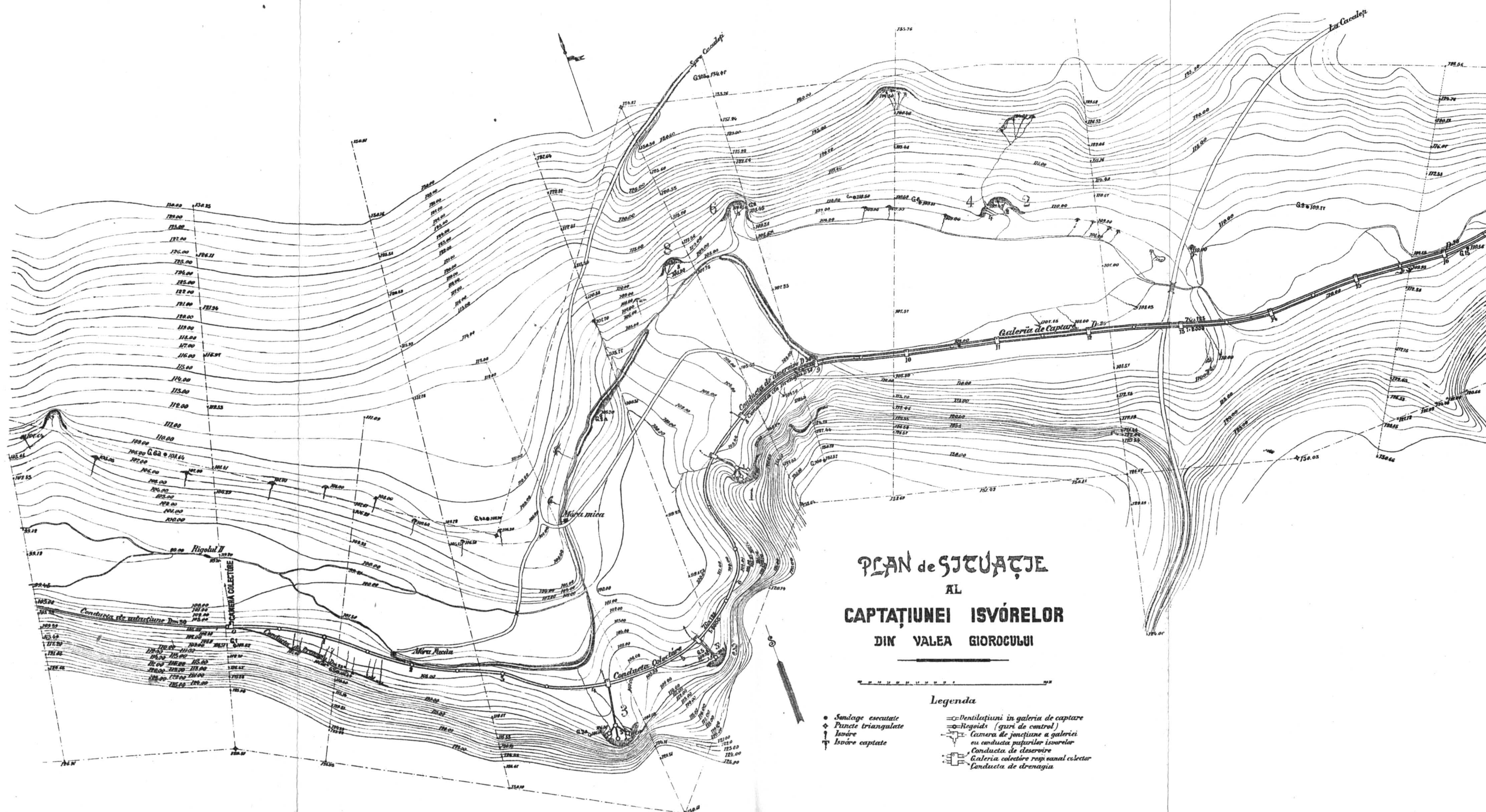
D-l Inginer C. Perșoiu ne trimete o scrisoare prin care își exprimă părerea că ar fi bine ca în Buletin să se facă un curs practic de beton armat, cu aplicațiuni la calculul grinzilor, planșeurilor, rezervoarelor etc.

Redacțiunea crede, că acei ce doresc să se pună în curent cu asemenea cestiuni, pot consulta cu folos diferitele uvrage apărute (între altele recomandăm „Le beton armé“ par Christophe\*); totuși, vom da, în unul din numerile viitoare ale buletiniului, proiectul complet al unui pod cu grinzi drepte, calculul și dispozițiunile de construcțiune al unui planșeu și al unui rezervor.

**T. C.**

(<sup>1</sup>) Ionescu „Calculul pieselor comprimate“. Buletin Ianuarie 1905.

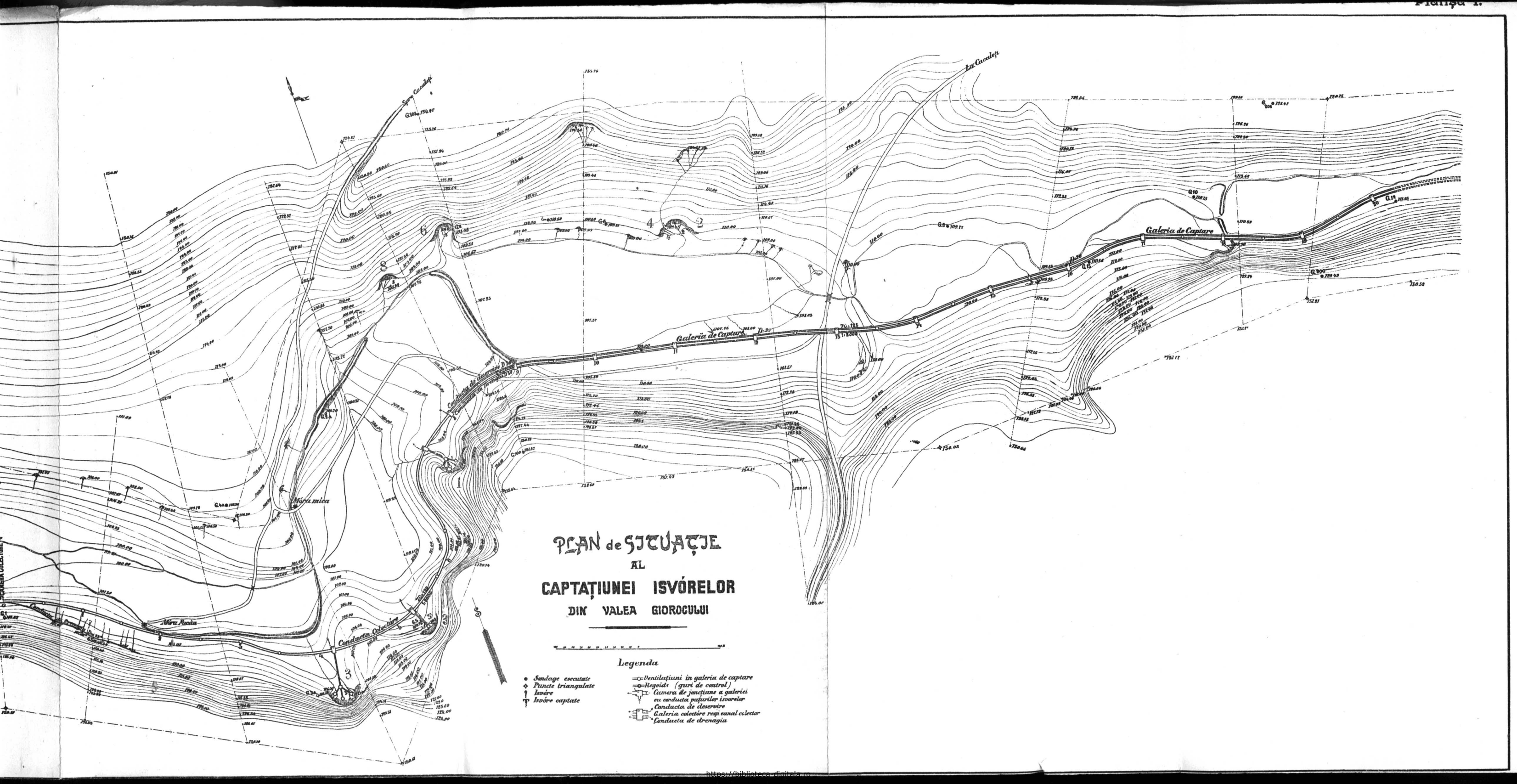
\*) Librairie Polytechnique Ch. Béranger éditeur, rue de Saints Pères Paris.



PLAN de SITUAȚIE  
AL  
CAPTAȚIUNEI ISVORELOR  
DIN VALEA GIOROCULUI

- Legenda
- Sondaje executate
  - ♦ Puncte triangulate
  - ↑ Izvoare
  - ↑ Izvoare captate
  - Ventilatori în galeria de captare
  - Regoids (guri de control)
  - Camera de joncțiune a galeriei cu conductă pușturilor izvoarelor
  - Conductă de deservire
  - Galeria colectoare și canal colector
  - Conductă de drenaj

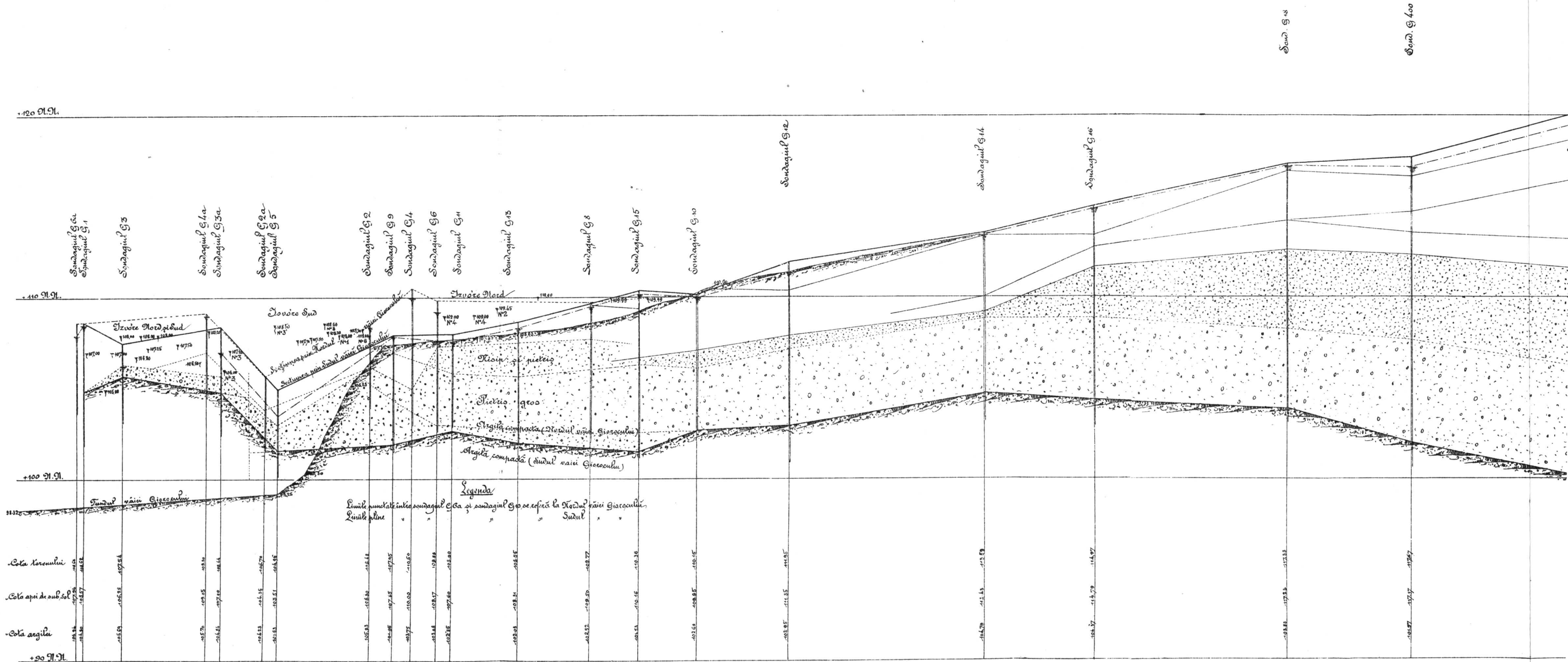




Profil longitudinal al sondagiilor din valea Giorocului.

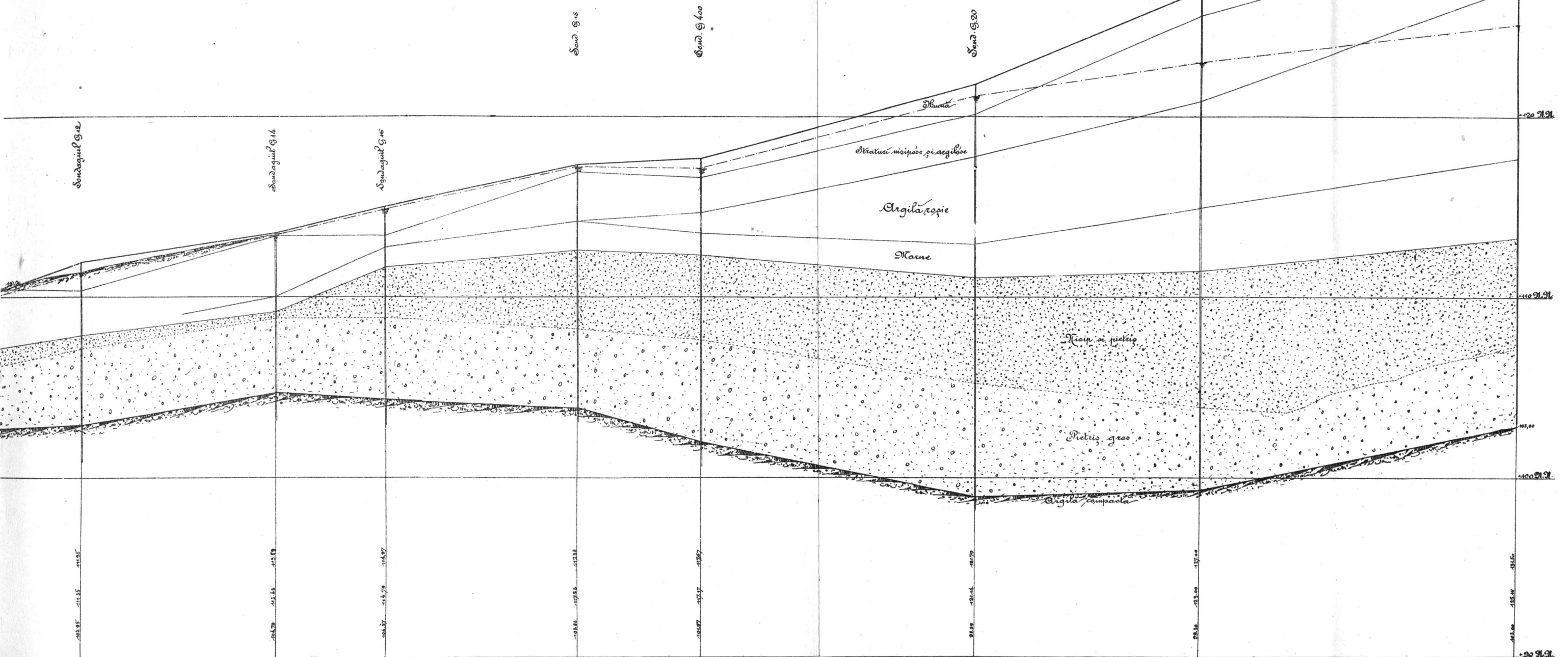
Scara lungimilor  $1^{\text{mm}} = 4^{\text{m}}.317$

Scara înălțimilor       $1^{\text{mm}} = 2^{\text{m}}.172$



# Profil longitudinal al sondagilor din valea Giorocului.

Scara lungimilor  $1\text{mm} = 4^{\text{m}}.317$   
 Scara înălțimilor  $1\text{mm} = 2^{\text{m}}.172$





# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE ODATĂ PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## Sumarul:

- |                                                                             |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. Asupra gudronărei și petrolisărei<br>soselelor.                          | din punctul de vedere al suprain-<br>cărcărilor și travaliului admisibil. |
| 2. Calculul pieselor comprimate.                                            | 5. Mijloacele de a combate sau a im-<br>pedica praful după sosele.        |
| 3. Alimentarea cu apă a orașului<br>Craiova.                                | 6. Studiu asupra betonului armat.                                         |
| 4. Comparație între diferitele circu-<br>lări relative la podurile de C. F. | 7. Corespondență.                                                         |
|                                                                             | 8. Înștiințare.                                                           |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — Strada Regală, — 19.

1905



## Asupra gudronării și petrolisării șoselelor

Chestiunea este de actualitate, de oare-ce este vorba să se facă și la noi oarecari încercări, pentru ca să se împedice formarea prafului extraordinar după șosele, în timpul secetei, și a noroiului din timpul ploilor, procurând ast-fel voiagiilor cu trăsurile și automobiliștilor, un drum agreabil, — poate chiar mai agreabil, de cât cu drumurile de fier.—

În alte țări, s'au făcut încercări în acest sens și s'au ajuns la oare cari rezultate apreciable, problema nefiind cu totul rezolvită.

Noi am cerut permisiunea D-lui Inspector General Saligny încă din anul trecut, ca să se facă asemenea încercări pe o porțiune oare care a noiei șosele de acces la noul port Giurgiu adică pe o șosea unde circulațiunea este extraordinară, și apoi să tragem concluziunile necesare. D-l Inspector General, a bine-voit a aproba această propunere și nu așteptăm de cât timpul priincios pentru a pune în aplicare încercările în chestiune.

Până atunci am crezut de cuviință să fac, prin cele ce urmează, un mic rezumat istoric al chestiunei și să descriu atât încercările cât și rezultatul lor, aiurea, crezând că indicațiunile noastre vor aduce oare-cari foloase rezolvirei problemei la noi.

Este în adevăr de mirat că nu s'a gândit nimeni cu mult înainte, la rezolvirea chestiunei împedicării producțiunei prafului și noroiului după șosele, acest fapt atribuindu-se probabil încordărei atențiunei tutora asupra desvoltărei rețelelor căilor ferate și părăsirea relativă a șoselelor și drumurilor naturale.

Să nu ne facem iluziuni însă că încercările petrolizării șoselelor, făcute în străinătate, se atribue faptului că s'au gândit oamenii la o comoditate de transport și la o întreținere mai ușoară a dru-



murilor din punct de vedere economic, ci idea a venit odată cu invențiunea bicicletelor și automobilelor.

Impiedecarea obstacolelor acestui nou mijloc de locomoțiune, a făcut pe oamenii speciali să se gândească la descoperirea unui mijloc, care să împiedice formarea prafului, a noroiului și să întrețină în mai bună stare șoselele.

Că din acest fapt va profita și marea circulațiune a vechiului mijloc de locomoțiune, și că se vor împuțina cheltuelile de întreținere, aceasta este un fapt indiscutabil. Sunt însă oare cari lucruri, cari nu permite să ne pronunțăm în mod absolut asupra rezolvirei desăvârșită a chestiunei.

Primul pas făcut în această chestiune se atribuie Franciei. Încă din 1880, inginerul francez M. Christophe, a încercat gudronarea șoselei Sainte-Foy-la-Grande (Gironda). Rezultatele obținute de și nu au fost satisfăcătoare, totuși idea semănată a încolțit după 20 ani, când alte încercări au fost făcute.

O altă încercare a fost făcută în 1895 de D-l M. Tordy în departamentul Oran, când s'a stropit șoseaua la început cu reșină, apoi cu ulei de naphtă sau astatki, un fel de petrol brut.

De astă dată rezultatele au fost mai satisfăcătoare, căci orașele Oran, Bel-Abbès, Alger, etc., au adoptat acest sistem.

Adevărata aplicațiune însă, în mare, s'a făcut în America în vecinătatea localității Los Angeles în cursul anului 1898.

Seceta obicinuită a regiunii, transforma șoselele în drumuri impracticabile din cauza norilor de praf; ast-fel în cât impunea stropirea lor cu apă.

Când și isvoarele de apă au secat, atunci s'a recurs la mijlocul stropirii șoselelor cu *uleiuri grele* provenind din terenurile petrolifere vecine.

Rezultatele fiind satisfăcătoare, s'au început încercări mai serioase, în mare.

Mirosul provenit din această stropire, nu era nesuferit și el dispărea cu totul după puțin timp, apoi nu s'a constatat nici un dezavantagiu pentru roțile de cauciuc și pentru încălțămintele pietonilor. Praful a fost suprimat și șoseaua lua o culoare bună, mai puțin obositoare pentru ochi, de cât culoarea albă a pulberii, mai ales la soare. Automobilisti Californieni, s'au declarat foarte mulțumiți de această stare de lucruri.

Eră deci câte va puncte câștigate în idea urmărită.

De la 1900—1902, D-l Rimini, un inginer italian care pretinde pentru D-sa paternitatea ideii gudronării șoselelor, a făcut încercări împrejurul Ravenei cu produse inventate de D-sa și cari au ca bază gudronul din hulie.

De la această dată încercările s'au înmulțit în mod considerabil. Ne vom mărgini a menționa pe cele mai principale, după D-l Feugères inginer civil în Franța.

În 1901, s'a făcut o experiență pe șoseaua de la Oran la Mers-el-Kébir.

În 1902, D-l H. Deutsch de la Meurthe, a experimentat pe câte-va sute de metrii la Saint-Germain, produsul Astatki sau mazout, un fel de residuu din petrolul rus, care servă companiilor de drum de fer pentru ungerea osiilor vagoanelor.

Tot în acest timp, o încercare de petrolizare se făcea pe șoseaua națională No. 141, între podul Jamac pe Charente și stațiunea drumului de fier de la Angoulême.

Tot atunci s'au făcut încercări între Versailles și Saint-Cyr, cu petrol brut pe șoseaua națională No. 10, de D-l Conductor Pancrazi.

Ca în toate chestiunile, trebuie ca cine-va să se pasioneze pentru a ajunge la rezultate concludente.

În adevăr, inamicul cel mai mare al pulberii și noroiului, este D-l Doctor Guglielminetti de la Touring-Club din Franța.

Prin stăruințele sale, în 1902 s'a votat un credit pentru facerea unor studii pe șoselele din prejurul Parisului, aplicându-se experiențele pe șoseaua No. 21 de la Champigny, de D-l Dreyfus, inginer. Rezultatele fiind satisfăcătoare, experiențele se continuară pe șoseaua No. 20, de mare circulație, numită Avenue de Tourelle la Saint-Mandé și Avenue Carnot la Vincennes.

În 1903, se făcură experiențe pe șoseaua Daumesnil și pe diverse șosele din prejurul Senei și Marnei de către D-l Lefèvre conservator de promenade la Paris.

În fine, experiențele se înmulțesc neconținut și nu suntem departe de epoca când vom scăpa de praf și de noroi pe șoselele și străzile orașelor.

În Franța prin stăruințele D-lui Dr. Guglielminetti din Monaco, s'a format o ligă contra pulberii cu anume statute, putând face parte



or cine pentru cotizațiunea de 5 lei pe an, având de scop să răspândească cât mai mult cunoștințele dobândite asupra chestiunii și să intereseze pe toată lumea oficială și particulară ca să ia măsurile necesare după marginile puterilor fie căroră, contra acestui flagel numit pulbere și noroi.

Grație stăruințelor acestor apostoli ai științei s'au format în Franța puternicele asociațiuni de la Touring-Cloub și asociațiunea generală automobilă:

Iată acum și produsele întrebuițate la încercările făcute:

1) *Gudronuri și uleiuri grele extrase din cărbuni* (hulie). Acest produs se chiamă Coaltar, este un ulei negru cu miros greu și se obține prin destilațiunea cărbunelui pentru fabricarea gazului de iluminat.

Are ca densitate 1 kgr. aproape. La temperatura ordinară el este vâscos, la  $-8^{\circ}$  se solidifică; iar la  $60^{\circ}$  devine aproape lichid. Către  $80^{\circ}$  el se umflă ca laptele și încălzirea peste această temperatură este periculoasă fiind foarte combustibil.

Culoarea lui neagră face să absoarbă căldura, și fiind antiseptic, omoară insectele.

Distilațiunea acestui produs la temperatura de  $200-300^{\circ}$ , da naștere unui ulei foarte absorbabil de pietrișul șoselelor și ar putea fi întrebuințat în loc de petrol.

2) *Gudronuri și uleiuri din petrol.*

Petrolul brut se găsește pe suprafața globului în gismente sub formă de lichid, fie volatil (uleiu de naftă) sau solid (asfalt).

Asemenea gismente, se găsesc în Pensylvania, Caucas, în Franța la Antina, etc.

La noi se află întinse terenuri petrolifere.

Prin distilațiunea petrolului la temperatura de  $300^{\circ}$  obținem gudronul din petrol sau mazout, un produs brun care pare a se putea întrebuința cu succes pentru șosele. Este un ulei puțin viscos, nu tocmai mirositor și care se absoarbe ușor de împietruire.

La noi reziduurile din petrol ar da rezultate, credem, foarte satisfăcătoare.

3) *Gudronuri vegetale și alte produse.*

Prin carbonizarea sau distilațiunea lemnului, obținem gudronuri de reșină foarte bune pentru scopul ce urmărim.



Modul de întrebuințare a produselor de mai sus precum și precauțiunile ce sunt de luat, se rezumă în expunerile următoare :

A). *Gudronagiul*. În 1880, experiențele au fost făcute de D-l Inginer Christophe cu coaltar, pe șoseaua națională de la Libourne la Bergerac.

Nu se cunosc în destul rezultatele acestor experiențe, însă experimentatorul consiliază a se aplica sistemul numai pe șoselele cu profil regulat.

D-nii Jendrier și Lavigne, care au făcut încercări pe drumurile de la Garona, consiliază să se opereze ast-fel :

Să se măture bine șoseaua așa ca să se debaraseze de toată pulberea, răcâindu-se rosturile spre a se facilita absorbțiunea gudronului. Să se răspândească coaltarul la rece prin stropitoare cu tuburile lungi, să se întindă apoi acest coaltar pe șosea și să se presare peste el nisip fin.

După așternerea primului strat, să se procedă la fel așternându-se al doilea strat și din cauza viscozității coaltarului, să se lucreze pe timp călduros.

Cantitățile întrebuințate au fost de 2 kgr. pe metru pătrat pentru primul strat și 1.5 kgr. pentru al doilea strat.

Rezultatele obținute au fost următoarele : suprimarea pulberii micșorarea uzurei șoselelor și înlăturarea sgomotului trăsurilor.

Din cauză că pe timpul iernei, gudronagiul face șoseaua alunecoasă, este bine a nu se gudrona pantele și rampele șoselelor.

Alte experiențe tot cu coaltar, s'a făcut pe șoseaua de la Oran la Mers-el-Kebir în August 1901, procedându-se mai întâi la măturarea, la greblarea și la spălarea șoselei. Apei după uscarea ei, s'a răspândit 1.5 kgr. pe metru pătrat de coaltar și după ce s'a întins cu mături, s'a acoperit cu nisip gros aproximativ 0<sup>m.c.</sup>0035 pe metru superficial.

După 6—8 zile, fără să se întrerupă circulația, s'a pus al doilea strat mai subțire (0.800 kgr. pe metru pătrat).

Coaltarul răspândit pe șosea era ne încălzit, însă timpul ales a fost cel călduros.

Rezultatele obținute pe porțiunile puțin înclinate au fost escelente, pe porțiunile cu pante mari, însă, gudronagiul nu a ținut de cât o lună și ocașionă alunecarea căilor.

D-l Rimini din Italia a făcut experiențe în 1902 cu un produs al său, cu bază de coaltar și ulei sicativ. Acest produs așternut cald, după câte-va ore se întărea și circulațiunea nu suferea.

Se zice că rezultatele au fost foarte bune, înlăturându-se pulberea și ameliorându-se condițiunile de întreținere ale șoselei.

D-l Dr. Guglielminetti în conferința sa din 1902, a specificat însă, că prezența sicativului nu e necesară, de oare ce coaltarul se întărește de la sine pe timpul călduros.

Încercările făcute pe Charente sunt rezumate în *Journal des Travaux Publics* din 1902, prin cele ce urmează.

S'a început prin a se mătura jumătate din șosea spre a nu se întrerupe circulațiunea, apoi se stropea puțin cu apă partea măturată și în fine se împrăștia coaltarul pe această parte prin ajutorul unor măhuri speciale, operațiunea făcându-se pe un timp foarte călduros pentru a lichida mai bine coaltarul. Se lăsă șoseaua ast-fel gudronată timp de o zi întreagă, în care timp coaltarul pătrundea mai bine în corpul șoselei și se evaporă apa prin stropire. Seara se acoperea acest strat de coaltar cu pulberea de alături, care se absorbea de gudron, formând o pastă, care cu timpul se întărea, constituind un fel de asfalt foarte rezistent.

Pentru această operațiune se întrebuița 1.7 kgr. coaltar care costă 40 franci tona și 4 zile lucrătoare pentru o suprafață de 516 m. p.; ceia ce revine la 0,09 lei pe metru superficial pentru o șosea care avea 6 m. lărgime.

D-l Jeudrier consiliază să se aplice gudronarea la șosele în perfectă stare și pe timp cât se poate de călduros, după ce șoseaua a fost expusă mai multe zile la soare.

După ce s'a măturat bine șoseaua, să se toarne coaltar cu o stropitoare și să se întindă bine cu măhuri speciale.

După ce s'a întărit primul strat, ceia ce are loc după câte-va ore, să se pună al doilea strat, presărându-se fie cu nisip, fie cu pulberea nisipoasă provenind din măturatul prealabil. În al doilea an, un singur strat ajunge.

Cantitățile de coaltar întrebuițat au fost de 2 kgr. pe metru superficial pentru primele două straturi de la început, de 1.50 pentru stratul din anul următor și de 0.700 pentru întreținerea în anii următori.



Rezultatele obținute au fost destul de satisfăcătoare, ca și cele enumerate mai sus, însă trebuie multă atențiune asupra unui fapt de a observa ca atunci când avem de gând să reîncărcăm șoseaua cu petriș, să încetăm gudronarea, cu un an înainte, de oare-ce alt-fel, legătura între corpul vechi al șoselei și noua încărcătură, nu se poate face în bune condițiuni.

În luna Mai 1903, s'au făcut încercări pe Avenue Daumesnil. Șantierul organizat se compunea dint'un cantonier șef, 9 cantonieri, un căruțaș și un camion cu un cal ; iar ca material, se afla trei basinuri cu tripiede pentru încălzit gudronul, trei găleți, trei mături, lemne pentru fierberea gudronului și un termometru.

Răspândirea gudronului s'a făcut pe un timp uscat și călduros, observându-se că absorbțiunea gudronului se făcea mai bine după amiază la 24° la umbră de cât dimineața 19°.

Influența soarelui asupra părților destinate a fi gudronate, joacă un rol important, căci s'a observat că pe părțile umbrite gudronul se întinde greu, formând niște bășicuțe.

Șoseaua despre care vorbim a fost mai întâi măturată bine, gudronul a fost încălzit la 70°, temperatura cea mai înaltă pentru ca să se evite umflarea gudronului, s'a împrăștiat cu stropitori, ale căror ajustaje erau în formă de becuri largi și turtite, apoi s'a egalizat cu măturile. După câte-va ore s'a presărat nisip ciuruit pe o porțiune ; iar pe alta s'a așternut pulberarea rezultată din măturat. O parte din șosea s'a dat în circulațiune, puțin timp după terminarea operațiunei; iar cea laltă parte după 4 zile, spre a se stabili o comparațiune.

Grosimea gudronului răspândit, era aproximativ de 0<sup>m</sup>,0015.

Pe timpurile secetoase, se spală din când în când șoseaua spre a nu se împregnă gudronul de murdăriile animalelor.

Rezultatele obținute au fost admirabile, căci s'a înlăturat pulberea și noroiul și circulațiunea se făcea în condițiuni mult mai agreabile.

S'a observat însă că după un timp oare care, se produce denivelățiuni prin unele locuri unde s'a ridicat stratul de gudron, însă aceste găuri se gudronează din nou, fără inconveniente.

S'a mai observat că pe timpurile umede, stratul de gudron se cojește, însă acest defect nu e important, de oare ce imediat ce vine căldura, stratul se egalizează din nou.



Acest lucru se atribue faptului pătrunderii umidității sub gudron; ast-fel în cât din acest punct de vedere este bine ca șoseaua să nu se ude înainte de a așterne gudronul.

Pe șoseaua dintre Versailles și Saint-Cyr s'au făcut de asemenea experiențe importante de gudronagiu, încălzindu-se gudronul la 80° într'un aparat anume inventat de D-l Andouin, întinzându-se stratul prin niște cociorbe de cauciuc în cantitate de aproximativ 2 kgr. pe metru patrat.

Din aceste experiențe, D-l Pancrazi pe lângă rezultatele obținute și în experiențele anterioare, a tras concluziunea că stratul de gudron, este impermeabil și că apa din contra în loc să facă rău, produce o răcire a materiei, activând întărirea. Tot de odată s'a mai observat că prin operațiunea gudronagiului, acesta pătrunzând în corpul șoselei, micșorează uzura provenită din rostogolirea pietrelor. de oare-ce gudronul formează, între ele, o pătură elastică. În fine se mai *consiliază a nu se întreprinde încercări de cât pe șosele foarte bine întreținute și dacă se poate, de curând neîncărcate.*

Tot în 1903, s'a gudronat o suprafață de 23530 m. p. din șoseaua din prejurul orașului Fontainebleu, pe o lungime de 4010 m. sub direcțiunea D-lui Inginer Bory.

Gudronul întrebuințat a provenit din uzinele de gaz de la Fontainebleau și s'a întrebuințat în stare brută; iar costul unei tone din acest gudron a fost de 43 fr. tona.

Pentru a grăbi întărirea, D-l Bory a amestecat în proporțiune de  $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{30}$  ulei provenind din distilațiunea huliei, având grije a face amestecul mai departe de foc spre a se evita accidente. Această amestecare cere precauțiuni și nu e de recomandat.

Gudronul s'a răspândit după ce șoseaua s'a curățit bine și prisa a durat de la 2—5 zile. După ce stratul a luat o consistență oarecare, s'a acoperit cu nisip foarte fin în cantități foarte mici (1 metru cub pe 2000 până la 3000 metri superficiali.)

Costul gudronagiului, având în vedere costul gudronului menționat mai sus, a revenit la 0,10 fr. pe metru patrat.

D-l Bory recomandă a se face operațiunea pe un timp frumos și călduros, totuși D-sa a observat că o porțiune de șosea pe care s'a răspândit gudron pe un timp friguros și ploios și s'a acoperit apoi cu nisip și s'a dat imediat circulațiunei, nu a prezentat deosebire

considerabilă față de cele alte porțiuni din șosea gudronate pe timp frumos, neputându-se da nici o explicațiune asupra acestui fapt. Este adevărat că în primul caz gudronul și nisipul întrebuințat, erau în cantități mai mari.

Din aceste încercări s'au mai cules și alte observațiuni importante și anume că gudronagiul are mai multă eficacitate la șoselele împietruite cu material omogen care se uzează în mod uniform cum este porfirul de ex. de cât la celealte.

Simultaneu cu încercările de mai sus, D-l Inginer Imbs, experimentă aceleași proceduri pe șoseaua națională No. 5 de la Melun. Pe unele porțiuni din șosea s'a lăsat gudronul să facă prisă două și trei zile înainte de a se arunca nisip și pune în circulațiune; pe alte porțiuni din contră s'a acoperit imediat cu nisip și s'a lăsat circulațiunei, neobservând nici o degradațiune a gudronului.

S'a experimentat atât nisipul grăunțos cu pietriș prin el, cât și nisipul fin și pulberea provenită din măturare.

Nisipul grăunțos n'a dat bune rezultate, de oare ce pietrișul din el sparge stratul de gudron sub presiunea roatelor, pe când nisipul fin și pulberea din măturare, a dat rezultate excelente.

În cursul operațiunilor, s'a observat că cu cât căldura este mai mare, cu atât răspândirea gudronului este mai ușoară.

Experiențele s'au făcut pe porțiuni împietruite de o lună și de trei ani. Rezultatele pe primele porțiuni, au fost cu mult superioare aceloră făcute pe ultimele porțiuni.

Dacă se are grije a se acoperi imediat stratul de gudron cu nisip, ploaia ce ar veni nu mai cauzează nici un rău.

Cantitatea gudronului întrebuințat, a variat de la 1.4 kgr. la 1.5 pe metru patrat; iar grosimea stratului a fost de 0,0015 m.

Costul gudronagiului pe metru patrat a fost de 0.12 fr.; o tonă de gudron vânzându-se cu 50 lei. Manopera lucrării intră cu 45% din costul unitar de mai sus.

Încă o observațiune importantă este aceea că plantațiunile șoselei se țin foarte bine din cauza lipsei de praf.

Aproape de Aix-les-Bains s'au făcut experiențe cu coalatar pur și cu coalatar la care s'a adăogat 20% în greutate asphalt.

Ultimul amestec s'a întărit după un sfert de oră, însă s'a observat că el nu a pătruns în mod uniform în șosea. Primul amestec



din contra a dat rezultate mai bune, însă după 4 — 5 ore de întărire.

Costul unui metru pătrat de gudronagiu nu s'a ridicat peste 0.15; iar rezultatele au fost așa de apreciable, în cât municipalitatea din Aix, și-a propus să gudroneze toate împrejurimile, cât mai repede.

Pe șoseaua de la Courtilles la Champigny, împietruită cu calcar foarte silicios și care prezintă declivități de la 0.005 până la 0<sup>m</sup>,008, gudronagiul făcut în 1902, a dat rezultatele următoare :

a) De la August la Noembrie, înlăturarea prafului și noroiului, buna stare a stratului de gudron, care se usucă repede după ploi, o bună aderență pentru cai, circulațiune ușoară și insonoră și nici un inconvenient pentru încălțăminte.

b) De la Noembrie la Aprilie, s'a observat câte-va mici uzuri de 0,02 la 0,08 diametru, lăsând pietrele descoperite.

În timpul ploilor și desghețului, gudronul se cojește, formând o masă compactă și aderentă foarte caracteristică care uscându-se formează din nou stratul pentru șosea.

Înghițurile fac câte odată stratul alunecos și e necesar câte odată a se arunca nisip.

c) De la Aprilie la Iulie, totul se prezintă în mod satisfăcător, însă pe părțile unde circulația a fost mai activă gudronul a dispărut, puțină pulbere și noroiu numai după ploaie de lungă durată. Împietruirea pare că nu a suferit nici o uzură.

Față cu aceste rezultate, s'a însărcinat D-l inginer Dreyfus să facă experiențe mai importante pe drumul de mare comunicațiune numit Avenue Carnot la Vincennes. Rezultatele obținute au fost satisfăcătoare, nu însă cu totul concludente ; iar prețul unui metru pătrat de gudronagiu socotindu-se cu 50 fr. tona de gudron, nu s'a ridicat peste 0.15 fr. Cantitatea întrebuințată a fost de 0,956 kgr. pe metru superficial.

Am arătat mai sus diferite încercări făcute în Franța cu gudronarea șoselelor, vom menționa în cele ce urmează și alte încercări făcute cu petrolagiu sau cu întrebuințarea uleiurilor din petrol.

În California în anul 1898, s'a întrebuințat uleiul extras din petrol, care în această parte se găsește în abundență.

Șoseaua bine cilindrată și având un profil regulat, se acopere cu pulbere pe o grosime de 1—2 cm., potrivindu-se bine cu ajutorul unei greble. Apoi se stropește șoseaua pe un timp călduros cu pe-



trol prin ajutorul unei sacale în care se află un aparat încălzitor, care permite încălzirea petrolului la 80°, de oare ce s'a observat că petrolul cald se unește mai bine cu praful de cât cu petrolul rece.

Petrolul întrebuințat era viscos și conține 25 — 50% asphalt. După câte-va zile se trece cu un ruloș și se formează un strat solid, foarte rezistent.

Pentru prima operațiune s'a întrebuințat 10,000 litri pentru o suprafață de 6500 m.p. După două sau trei luni, s'a făcut a doua operațiune la care s'a întrebuințat 7000 litri și câte odată se recomandă a se face și o a treia operațiune în primul an; iar în al 2-lea ajunge două stropituri și în al 3-lea an numai una.

La început mirosul produs de petrolizare este desagreabil, el însă dispare după cât-va timp și șoseaua ia o culoare brună, plăcută ochiului.

În Franța, încercările făcute până acum în acest sens nu sunt de natură tocmai satisfăcătoare.

Primele încercări s'au făcut în 1902 de D-l Deutsch de la Meusthe, pe câte va sute de metri la Saint Germain.

Uleiul întrebuințat este mazout; el a fost încălzit la 90° într'un rezervor de fier de 200 litri, decantat, și răspândit pe șoseaua prealabil măturată, apoi se reasează d'asupra pulberea măturată. La început rezultatele păreau satisfăcătoare, însă după cât-va timp stratul de ulei a început să se detașeze sub acțiunea ploaiei.

Aceleași rezultate s'au observat pe șoseaua Florissant la Geneva.

La petrolizarea șoselei de la Paris la Bayonne între Versailles și Saint-Cyr, rezultatele nu au fost fericite, căci dacă în parte a dispărut praful, nu s'a suprimat noroiul. D-l Pancrazi a tras conclusiunea că stratul uleios, nu resistă la acțiunea apei și la o circulațiune intensă.

Alte experiențe sunt în curs asupra acestui punct și deci nu le putem cunoaște rezultatele.

D-l Feugères remarcă însă că Chinezii întrebuințează la șoselele lor un fel de mortar compus din pietriș și ulei amestecat cu argilă și sunt foarte mulțumiți.

Cum vedem, rezultatele cunoscute până acum cu petrolizarea șoselelor sunt cu mult inferioare gudronării și de aceea și încercările noastre trebuie să fie dirijate în sensul ca să se profite de experiențele altora.

Este bine însă să se observe că dacă întrebuințarea uleiurilor se poate face și la temperatura ordinară, aplicațiunea coaltarului este o operațiune delicată, din cauza viscozității sale, nepermițându-i să pătrună în corpul șoselei de cât încălzit, ceea ce dă loc la accidente dacă nu se lucrează cu precauțiune.

D-l Andouin, inginer la compania de gaz din Paris, a imaginat niște aparate cu ajutorul cărora, acest produs se poate încălzi, subția aproape ca apa și răspândi pe șosele.

Precum am văzut mai sus, rezultatele cele mai bune le-a dat gudronul încălzit la o temperatură înaltă. Pentru a se împiedica accidente, s'au inventat aparatele necesare pentru această operațiune. Așa D-l Andouin a imaginat un aparat foarte simplu pentru încălzirea gudronului, el se compune din niște bazine prevăzute cu ajustage pentru transvărsarea gudronului încălzit în stropitoare.

Aceste bazine au fie-care thermometre care să indice temperatura și niște toarte prin ajutorul cărora basinul se ridică imediat după foc, îndată ce termometrul arată o temperatură de 80° de la care gudronul mușează și devine periculos.

Partea superioară a basinelor este pe jumătate închisă cu tablă spre a împiedica proiecțiunea gudronului. Caminele sunt formate din tablă groasă și sunt ridicate 0.30 de la pământ. Grătarele sunt protegiate cu plăci de tablă destinate să arunce gudronul afară în caz când el ar începe să fiarbă.

Pentru stropirea pe suprafețe mici, se așează tubul stropitoareii pe pământ și se poartă în sens transversal al șoselei așa ca bandele să se juxtapună pentru stropirea suprafețelor mari sunt imaginate niște butoaie speciale, pe cari lucrătorii le numesc mitrailleze. Gudronul cald se aduce prin pompe în acest butoi, de unde prin o serie de conducte și robinete se trimete în tubul stropitor, asemănător aceloră ce la sacalele primăriei, care sunt prevăzute cu găuri al căror diametru se calculează după viteza de scurgere a lichidului.

Răspândirea cu aceste aparate, se face în sens longitudinal pe o bandă de 1.50 lărgime.

După ce am expus datele ce posedăm relativ la chestiunea care ne preocupă, să vedem ce concluziuni putem trage :

1) O șosea bine întreținută și în special o șosea de curând împietruită, se prezintă în condițiuni foarte favorabile pentru gudronare.



2) Să se evite gudronarea părților cu declivități prea mari peste 4 % și curbele prea pronunțate spre a nu aluneca caii trăsurilor.

3) Să se opereze tot-d'a-una pe un timp secetos și la o temperatură de la 20—25° la umbră și anume în orele de la 11 a. m. până la 5 p. m. când căldura e maximă.

4) Să se răspândească gudronul încălzit la o temperatură de 70—75° până la care nu e pericol de încălzire.

5) Să nu ne lăsăm amăgiți a face operațiunea pe o șosea puțin umedă, căci rezultatele sunt defavorabile, din cauză că apa de sub stratul izolant, prin evaporatiune, face ca gudronul să nu adereze bine cu corpul șoselei. Din contră o ploaie după gudronare, nu strică.

6) Dacă este vorba de o simplă petrolizare nu este nevoie de o prea mare preparare a șoselei; însă dacă voim să facem o gudronare în regulă cu coaltar, apoi este de absolută nevoie, să se măture șoseaua prealabil până la piatră, să se stropească cu apă și să se lase apoi să se usuce bine și numai după aceea să se toarne coaltarul.

Dacă șoseaua este uzată și prezintă denivelatiuni, gropi, etc., este necesar o reîncărcare înainte de gudronare.

7) Pentru lisarea sau egalizarea stratului de coaltar cald, să se întrebuințeze măhuri moi sau mai bine niște cociorbe de cauciuc subțiri și flexibile.

8) Nisipul care trebuie să se așeze peste stratul de gudron, trebuie să fie fin și dat la ciur sau chiar pulberea rezultată prin măturare, însă după ce s'a curățit bine și s'a ciuruit.

9) O șosea gudronată este bine să se dea în circulațiune după trei zile de la așternerea stratului de gudron, în acest scop se va gudrona șoseaua în două reprize prin două bande longitudinale.

10) Reîmpietruirea unei șosele să nu se facă de cât după un an de la gudronagiu, căci altfel, legătura între noua încărcătură și cea veche nu se va putea face în bune condițiuni.

Înainte de a termina expunerea de mai sus, este important să menționăm că pentru motive de reclamă sa'u criticat toate procedurile de mai sus de către mulți și în special în Anglia, se recomandă întrebuințarea unui predus numit Westrumită.

Acest produs este un ulei solubil în apă în or-ce proporție. Prin stropirea șoselelor cu acest produs, din cauza amestecului



cu apă, el pătrunde în corpul șoselei pe o profunzime de 3—5 cm. și face să fie absorbit de cele mai mici grăunțe de pulbere.

Șoseaua devine elastică, fără pulbere și ploaia care cade face să redissolve uleiul din corpul șoselei și să absoarbă praful. Acest produs se zice că are și calități desinfectante și că costă în Anglia mai puțin de cât stropirea cu apă pe timp de vară pentru potolirea pulberii.

Tot cea ce am expus mai sus, *este evident că se rapoartă la încercări locale, pe șosele construite și întreținute în alte condițiuni de cât ale noastre, pe cari se întrebuințează calități de piatră ce diferă de a noastră și unde poliția circulațiunei, reglementarea încărcărilor etc., se practică în mod foarte serios.*

Prin urmare, ca să putem trage aceleași concluziuni ca aiurea, ar însemna să punem și șoselele noastre în aceleași condițiuni ca acolo.

Este dar de neapărată trebuință să se facă încercări serioase și speciale pentru șeselele noastre și cu produsele țării noastre spre a putea examina rezultatele.

În starea de lucruri de până acum, prevederile noastre sunt pesimiste, căci nicăieri, nu credem ca să se maltrateze ca la noi lucrările publice.

În adevăr, plantațiunile se distrug or de cine, încărcămintele se fac după voință, grosimea obezei roatelor este așa de mică în cât străpunge șoseaua cea mai tare, drumurile laterale sunt neînpietruite și deci carele transportă cu roatele noroiul și praful pe șosele etc.

Toate aceste lucruri se opun dorinței de a vedea dispărând odată nuorii de praf și noroiul după șoselele noastre.

Viitorul însă ne va arăta realitatea, de și stăruim în ideia că numai atunci când și particularii vor da concursul lor, rezultatele vor fi satisfăcătoare.

19 Martie 1905.

**G. Popescu**

Inginer-Şef la Serv. Hidraulic

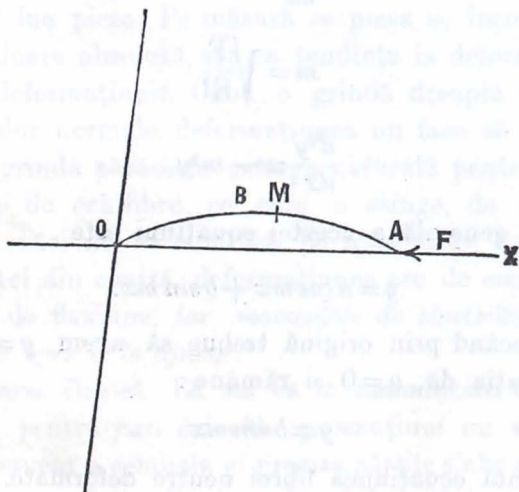
## Calculul pieselor comprimate.

În genere piesele comprimate se considera în rele condițiuni de rezistență și din această cauză se iau diferite precauțiuni la calcularea lor. Această idee provine din principiul admis că echilibrul acestor piese deformată este instabil și că flambagiul început, el se termină o dată cu rupura piesei.

Ne propunem a arăta că acest principiu este teoretic prea puțin fondat și dacă în practică piesele comprimate se rup în mod brusc, cauza este cu totul alta.

Pentru aceasta vom relua teoria lui Euler asupra acestui calcul. (Collignon Cours de Mécanique appliquée aux constructions).

Fie  $Ox, Oy$  două axe rectangulare și  $OBA$  o piesă elastică, care



are un început de flexiune. Fie  $F$  forța care a produs această flexiune, în planul axelor.

Fie  $x, y$  coordonatele unui punct  $M$  al fibrei neutre. Momentul de flexiune în  $M$ , va fi

$$- Fy$$

iar momentul elastic este

$$\frac{EI}{\rho}$$

$\rho$  fiind rază de curbură în  $M$  a fibrei elastice, iar  $E$  și  $I$  două cantități cunoscute. Spre a avea echilibru trebuie:

$$\frac{EI}{\rho} = -Fy$$

însă

$$\mu = \frac{\left[1 + \frac{dy}{dx}\right]^{3/2}}{\frac{d^2y}{dx^2}}$$

sau neglijând pe  $\frac{dy}{dx}$  pentru deformațiuni foarte mici vom avea:

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = -Fy$$

sau punând

$$m = \sqrt{\frac{F}{EI}}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -m^2y$$

Integrala generală a acestei ecuațiuni este

$$y = a \cos mx + b \sin mx.$$

Curba trecând prin origină trebuie să avem  $y=0$  când facem  $x=0$ , deci ecuația dă,  $a=0$  și rămâne :

$$(1) \quad y = b \sin mx$$

ceia ce reprezintă ecuațiunea fibrei neutre deformată.

Pentru determinarea celei de a doua constante arbitrare, se întrebuințează o metodă care nu e îndeștul de riguroasă.

Continuăm teoria admisă:



Deformațiunea elastică fiind foarte mică putem confunda lungimea arcului de sinusoidă OBA cu coarda OA. Dacă dar  $l$  e lungimea piesei va trebui să avem  $x=0$  pentru  $x=l$ . Or aceasta nu se poate de cât dacă avem :

$$(2) \quad ml = k\pi$$

$k$  fiind un număr întreg.

Astfel va trebui să avem  $b=0$ , ceea ce nu mai reprezintă o piesă deformată, ci o piesă supusă compresiunii simple.

Inlocuind pe  $m$  cu valoarea sa avem :

$$(3) \quad F = \frac{EI\pi^2}{l^2}$$

„Acesta este, zice autorul citat, cea mai mică forță care poate „să facă să se încovoie piesa. Dacă  $F$  e mai mic de cât aceste limite, echilibrul exige ca  $b$  să fie nul și flexiunea laterală este „imposibilă; în acest caz compresiunea nu compromite stabilitatea „echilibrului.“

Dacă  $F$  este superior limitei sale, echilibrul are loc când  $b=0$  dar e instabil, și, dacă flexiunea începe, nu numai că analiza nu determină coeficientul  $b$ , dar ea arată că echilibrul este imposibil, ori ce curbura ar lua piesa. Pe măsură ce piesa se încovoie, ordonatele  $y$  cresc în valoare absolută, așa ca tendința la deformare crește prin chiar faptul deformațiunii. Când o grindă dreaptă se încovoie sub acțiunea forțelor normale, deformațiunea nu face să varieze momentele forțelor; grinda părăsește „starea naturală pentru a merge către „o nouă stare de echilibru, pe care o atinge, de oare ce această „stare e fixă, căci nu se modifică pe măsură ce deformația devine „mai mare. Aci din contră, deformațiunea are de consecință sporirea „momentelor de flexiune, iar momentele de elasticitate nu cresc destul de repede spre a le ajunge.“

Iată teoria clasică. Ea sta ca o amenințare continuă asupra acestor piese, pentru cari ori câte precauțiuni nu sunt prea multe. Ne propunem a semnală și preciza părțile slabe ale acestor teorii. Să reluăm ecuația fibrei neutre deformată :

$$(1) \quad y = b \sin mx$$

Ori cât de mică ar fi deformațiunea, distanța OA nu poate fi

egală cu  $l$ . A admite  $OA = l$  este a admite de la început că nu există flexiunea și atunci e invederat că avem  $b = 0$  și atunci nu numai dacă  $F = \frac{EI\pi^2}{l^2}$  ci pentru ori ce valoare de  $x$

Să însemnăm cu  $a$  perioada smusoidei. Observăm că ecuațiunea (1) având o constantă nedeterminată reprezintă o serie de smusoide trecând toate prin origine și având aceeași perioadă  $a$ .

Lungimea arcului perioadei se va obține prin integrale definite

$$\int_0^{\pi} \sqrt{1 + b^2 m^2 \cos^2 mx} dx$$

$b$  va varia dar cu lungimea piesei, așa ca să avem totdeauna

$$(2) \quad \int_0^{\pi} \sqrt{1 + b^2 m^2 \cos^2 mx} dx = l$$

Ecuațiunea (2) va determina pe  $b$ , care reprezintă și săgeata luată de grindă.

Să considerăm o serie de piese de diferite lungimi însă pentru cari  $m$  e constant. Ecuațiunea (1) arată ca perioadă sinusoidelor ce reprezintă fibra neutră deformată a acestor piese, e aceeași; săgețile luate de aceste piese, ca și toate ordonatele lor vor varia proporțional cu  $b$ , dedus din ecuația (2). Putem dar zice: toate piesele elastice pentru cari  $\frac{F}{EI}$  e constant vor lua forma unor sinusoide având aceiași perioade, sau cu alte cuvinte extremitățile lor se vor apropia la aceeași distanță, ori care ar fi lungimea lor.

Să presupunem acum că piese de aceeași formă și formate din același material, însă de lungimi diferite, sunt supuse unei forțe constante. Vom avea încă  $\frac{F}{EI}$  constant și prin urmare toate aceste piese, de ori ce lungime ar fi, vor lua forma unor sinusoide având aceeași perioadă.

Să urmărim una din aceste piese în deformația sa. Vom distinge trei cazuri, după cum  $l \geq \frac{\pi}{m} = \pi \sqrt{\frac{EI}{F}}$ .



1° Pentru  $l > \frac{\pi}{m}$ . Să însemnăm cu  $a$  lungimea OA a perioadei sinusoidei vom avea :  $a = \frac{\pi}{m} = \pi \sqrt{\frac{F}{EI}}$ .

Am văzut că forța  $F$  va reduce piesa la o sinusoidă de perioadă  $a$ . Să presupunem că forța  $F$  în loc de a fi constantă ar crește apropiindu-se de limita sa  $F$ . Piesa comprimată va lua și ea forma a diferite sinusoide cu perioade din ce în ce mai mici, iar când forța  $F$  va atinge limita sa, piesa va lua forma sinusoidei de perioadă  $a$ . Vedem dar, cu cât sinusoida are o perioadă mai mică, cu atât forța ce provoacă deformația trebuie să fie mai mare, spre a obține echilibrul; că dar echilibrul nu e de loc instabil, de oare-ce pentru a face să crească deformația piesei, trebuie să sporim și forța  $F$ . De și momentul  $Fy$  crește când deformația crește, însă dacă forța  $F$  rămâne constantă, produsul  $Fy$  rămâne mai mic de cât momentul elastic. În adevăr fie  $a_1$  o perioadă mai mică a sinusoidei.

Această perioadă corespunde unei forțe  $F_1$ , așa că  $a_1 = \pi \sqrt{\frac{EI}{F_1}}$  și dacă  $a_1 < a$  și  $F_1 > F$ ; în această situație, momentul elastic este egal cu  $F_1 y > Fy$ , deci deformația piesei nu poate trece dincolo de sinusoida cu perioada  $a$ , dacă forța  $F$  nu trece dincolo de valoarea  $a = \pi \sqrt{\frac{EI}{F}}$  adică  $F = \frac{\pi^2 EI}{a^2}$ .

Este adevărat că momentele de flexiune cresc prin simplul fapt al deformării, căci ordonatele cresc; nu e însă adevărat, cum țice D-l Collignon, că momentele elastice nu cresc destul de repede spre a le ajunge.

Urmează dar ca o piesă comprimată, poate rezista la compresiuni și printr'o flexiune elastică, dacă această flexiune nu impune materiei un travaliu mai mare de cât poate ea suporta.

Calculul pieselor elastici ar trebui făcut dar în modul următor:

După ce vom afla valoarea lui  $b$  din ecuația (2) vom afla produsul  $Fb$ , care dă momentul de flexiune maxim în mijlocul piesei. Calculul se va urma ca pentru piesele supuse la flexiune.

Din nenorocire integrala eliptică din ecuația (2) conduce la calcule complicate. Putem însă răsturna problema.



Fie E, I, F, R, coeficientul de elasticitate, momentul de inerție, față de compresiune și trăsătură admisibil pentru o piesă comprimată. Ne propunem a calcula lungimea piesei care ar suporta această forță cu un trăsătură R. Vom calcula mai întâi lungimea perioadei sinusoidale ce reprezintă fibra neutră deformată.

$$\text{Avem} \quad a = \pi \sqrt{\frac{F}{EI}}.$$

După aceea vom căuta săgeata luată de piesă.

Or,  $\nu$  fiind distanța, pentru secțiunea piesei dată, de la axul trecând prin centrul de greutate la arca cea mai depărtată, iar M, momentul de flexiune maxim :

$$M = Fb = \frac{RI}{\nu}$$

$$\text{de unde} \quad b = \frac{RI}{F\nu} \quad (3)$$

În fine vom căuta valoarea integralei definite

$$l = \int_0^{\frac{\pi}{m}} \left[ 1 + b^2 m^2 \cos^2 mx \right]^{\frac{1}{2}} dx \quad (4)$$

Vom observa că cîtătea  $b^2 m^2 = \frac{b^2 F}{EI} < 1$ , a fortiori  $b^2 m^2 \cos^2 mx < 1$  prin urmare putem dezvolta binomul și avem :

$$\sum_{p=1}^{p=\infty} (-1)^{p-1} \frac{1}{2p-1} \frac{1.3.5 \dots (2p-1)}{2.4.6 \dots 2p} b^{2p} m^{2p} \cos^{2p} mx = \left[ 1 + b^2 m^2 \cos^2 mx \right]^{\frac{1}{2}} - 1$$

de unde

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{\pi}{m}} \left[ 1 + b^2 m^2 \cos^2 mx \right]^{\frac{1}{2}} dx &= \frac{1}{m} + \frac{\pi}{m} \sum_{p=1}^{p=\infty} (-1)^{p-1} \frac{1}{2p-1} \frac{1.3.5 \dots (2p-1)}{2.4.6 \dots 2p} b^{2p} m^{2p} \times \\ &\times \int_0^{\frac{\pi}{m}} \cos^{2p} mx dx \end{aligned}$$

Este ușor de văzut că avem :

$$\int \cos^{2p} mx dx = \frac{1}{2mp} \sin mx \cos^{2p-1} mx + \frac{2p-1}{2p} \int \cos 2(p-1) mx dx$$

$$\text{sau } \int_0^{\frac{\pi}{m}} \cos^{2p} mx \, dx = \frac{2p-1}{2p} \int_0^{\frac{\pi}{m}} \cos^{2(p-1)} mx \, dx$$

aplicând aceiași formulă integrală din membrul al doilea și tot așa din aproape în aproape, găsim:

$$\int_0^{\frac{\pi}{m}} \cos^{2p} mx \, dx = \frac{1.3.5 \dots (2p-1)}{2.4.6 \dots 2p} \frac{\pi}{m}.$$

de unde substituind în (5) și apoi în (4) avem:

$$l = \left[ 1 + \sum_{p=1}^{p=\infty} (-1)^{p-1} \frac{1}{2p-1} \left[ \frac{1.3.5 \dots (2p-1)}{2.4.6 \dots 2p} b^p m^p \right]^2 \right] \frac{\pi}{m}, \quad (5)$$

Care va da valoarea lui  $l$  printr'o serie convergentă, căci raportul unui termen la precedentul tinde spre  $bm$ , adică spre o limită mai mică de cât 1.

Ecuția (5) în care  $b$  are valoarea dată de ecuație (3) dă lungimea maximă a piesei pentru care travaliul materialului nu trece peste  $R$ .

Pentru lungimi mai mari, flambagiul va supune materialul la travalii mai mari de cât  $R$ .

Este dar evident că piesele supuse la flambagiu lucrează tot așa de bine ca piesele supuse la flexiune prin forțe normale, dacă se calculează travaliul materiei așa ca să nu întrecă rezistența admisă. Echilibrul astfel obținut este stabil de oare ce o deformațiune mai mare a piesei nu poate avea loc, dacă nu se sporește forța de compresiune. Este sigur că în practică toate piesele flambează din cauza imperfecțiunii construcției, piesele neputând fi nici perfect drepte, nici perfect centrate.

Experiențele făcute cu piesele comprimate au arătat că rup-tura se produce îndată ce flambagiul începe. Causa este că în experiență, piesa fiind perfect—sau aproape perfect centrată—resistă la compresiune simplă și suportă o forță cu mult mai mare de cât permite elasticitatea piesei. Când dar forța de compresiune, care a întrecut deja limita de ruptură la flambagiu, provoacă un început de flambagiu, ruptura e imediată, echilibrul forțelor imediat superior fiind obținut prin compresiune simplă. Dacă însă forța nu întrece valoarea, care prin flambagiu face să lucreze piesa la maximum de travaliu

admisibil, nu vom avea ruptura, fie că avem sau nu flambagiu. Să reluăm ecuațiunea:

$$(6) \quad l = \sum_{p=1}^{p=\infty} (-1)^{p-1} \frac{1}{2p-1} \left[ \frac{1.3.5 \dots 2p-1}{2.4.6 \dots 2p} b^p m^p \right]^2 \frac{\pi}{m}$$

Seria care represintă coeficientul lui  $\frac{\pi}{m}$  având termeni alternativi negativi și pozitivi și în același timp descreșcând avem

$$l > \frac{\pi}{m} \left[ 1 + \frac{1}{4} b^2 m^2 - \frac{1}{3} \left( \frac{1.3}{2.4} b^2 m^2 \right)^2 \right]$$

înlocuind pe  $b$  și  $m$  cu valorile lor avem

$$l > l_1 = \pi \sqrt{\frac{EI}{F}} \left[ 1 + \frac{1}{4} \frac{R^2 I}{E F \gamma^2} - \frac{3}{64} \frac{R^4 I^2}{E^2 F^2 \gamma^4} \right]$$

2°  $l < \frac{\pi}{m}$ . Este evident că perioada sinusoidei, fiind mai mare de cât lungimea piesei, flambagiul e imposibil.

În adevăr piesele de acest profil spre a fi deformate trebuie să fie supuse la o forță mai mare de cât  $F$ , căci momentele lor elastice fiind egale cu  $F_1 b$  sunt mai mari de cât  $Fb$ , ca și în cazul precedent.

3°.  $l = \frac{\pi}{m}$  în acest cas de asemenea și pentru aceleași motive ca în cazul 2 deformațiunea este imposibilă.

Este dar stabilit că echilibrul pieselor comprimate nu este instabil. Este adevărat că flexiunea pieselor trebuie să fie foarte mică, căci coeficientul de travaliu crește foarte repede. În adevăr formula (6) arată că în practică lungimea  $l$  nu poate întrece de cât cu o cantitate negligeabilă valoarea  $\frac{\pi}{m}$ . Cu alte cuvinte conclusiunea teoriei clasice că forța  $F$  nu trebuie să întrecă valoarea dată de ecuația

$$l = \frac{\pi}{m} = \pi \sqrt{\frac{EI}{F}}$$



este bună. Este însă inutil a micșora această valoare prin coeficienți de siguranță prea mici, căci poziția limită nu reprezintă un pericol, cu atât mai mult că traviul admisibil introduce deja un coeficient de siguranță, iar încastrarea chiar imperfectă ce o au piesele, adăugă încă la rezistența lor.

**Alexandru Perietzeanu**

Inginer

Sub-șef de Divizie în Serviciul Intreținerii

C. F. R.

---



## Alimentarea cu apă a oraşului Craiova

(Proiectul W. H. Lindley)

(urmare)

Domnul Lindley şi a pus întrebarea dacă apa întâlnită la Gioroc nu s'ar putea capta mai aproape de Craiova în cantităţi îndesulătoare şi aceiaşi calitate; e neîndoelnic că o atare soluţiune ar fi fost mult mai economică.

D. Lindley răspunde că dacă apele de la Gioroc ar fi datorite existenţei unei păture aquifere puternice în direcţiunea NE (ipoteză enunţată la punctul 1\*) sau dunelor din apropiere de Gioroc, răspunsul ar fi fără îndoială negativ; din contra, dacă aceste izvoare îşi iau naştere din o pătură aquiferă ce vine de la Nord sau N.N-Est, posibilitatea captaţiunii lor mai în apropiere de Craiova n'ar fi exclusă.

Însă Domnul Lindley, faţă cu rezultatele sondajelor executate în diferite puncte, şi faţă cu debitele izvoarelor întâlnite şi calitatea lor, conchide că cantităţile de apă ce se întâlnesc la Gioroc nu derivă direct de la Nord, căci în acest caz ar trebui să apară şi la Leu mic şi Coşoveni: ele însă n'au fost întâlnite în nici un una din aceste localităţi, păturile aquifere de acolo sunt slabe şi nu pot conţine, în nici un chip, o cantitate atât de mare ca cea ce iese în Gioroc.

Relativ la cestiunea putinţei de a se capta apele de la Gioroc în altă parte, Domnul Lindley face următoarele observaţiuni: Pentru depozitele terţiare mai noi, \*\*) — nu e just, — cel puţin în ceea ce priveşte nisipul şi pietrişul — de a admite că aceste pături aquifere sunt *continui pe o suprafaţă întinsă*. În adevăr pentru escavarea,

\*) A se vedea No. 2 al Buletinului.

\*\*) Straturile ce se întâlnesc la Gioroc aparţin pliocenului.

transportul și depozitarea lor a fost nevoie de o apă curgătoare sau de apă în mișcare. Or, cum iuțeala și întinderea curenților cari le a transportat și depus a fost variabilă, tot astfel trebuie să fie și grosimea straturilor și granulozitatea materialului depus : în unele părți pietriș mai mare, în alte părți mai mărunț, și în altele nisip fin și apoi nomol.

Prin urmare păturile aquifere nu pot apare în forma unor pături continui pe suprafețe mari, de o grosime uniformă și neînteruptă între argilurile între cari sunt cuprinse, ci formează numai fășii — mai mult sau mai puțin întinse, — care determină calea curenților de odinioară sau a regiunii apelor în mișcare care le-a depus ; aceste fășii încetează, sau se continuă prin pături subțiri de nomol puțin permeabile ; păturele aquifere sunt deci de obicei de formă lenticulară care la periferie se pot termina cu nisipuri fine și argiloase.

Or, D. Lindley din examinarea sondajelor ce a făcut, conchide că rezultatele lor confirmă, în specie, opiniunea sa de mai sus : straturile de pietriș se continuă în unele părți cu nisipuri separate prin straturi de argilă, iar în alte părți straturile aquifere au grosimi neînsemnate și chiar dispar cu desăvârșire.

Astfel, după D. Lindley, depozitele formate de apele ce au curs de la munte, în direcțiunea scurgerii acelor ape, nu pot fi continui.

Pe lângă acestea D-sa observă că straturile geologice pliocene în care se află depozitele de la Gioroc, nu se prelungesc până la munte. Nu numai straturile pliocene, dar chiar și mare parte din cele miocene, apar la suprafață înainte de a ajunge la calcarurile și rocele cristaline cari formează „Grundstock-ul“ munților în amonte de Târgu-Jiu; pe flancurile Grundstock-ului se reazămă numai straturile inferioare ale miocenului și straturile eocene. Prin urmare un curent, scurgându-se de la munte în una din păturile aquifere cari iau naștere de acolo, și care se reazămă pe argilă, nu va putea fi găsit la Craiova de cât la adâncimea geologică a stratului respectiv, iar nu în straturile pliocene în care se află apele de la Gioroc.

Mai mult, dacă ar exista un curent principal, D. Lindley crede că apele întâlnite în diferite puncte ar trebui să fie aproape aceleași și în cea ce privește calitatea lor; or, în cazul de față, duritatea lor



variază de la 40° la 10° și chiar la 4°, fapt ce este cu totul în desacord cu ipoteza existenței unui curent principal continuu, venind de la o mare depărtare.

Dar chiar dacă straturile aquifere de la Gioroc s'ar prelungi pe o mai mare întindere spre Nord, D. Lindley și menține părerea că aceste straturi nu pot fi întâlnite în apropiere de Craiova. După D-sa stratul ar putea să fie continuu în direcțiunea Gioroc-Balș; în acest caz însă, cea mai scurtă distanță de la Craiova la punctul de captare ar fi de 20—25 klm., iar conductele de captare și aducțiune mult mai grele ca la Gioroc.

Față cu aceste, D. Lindley conchide că apele de la Gioroc trebuie să provină din dunele învecinate cu valea Giorocului,—și că posibilitatea găsirii unei surse favorabile mai apropiate de Craiova este exclusă.

## P A R T E A II

### Proiectul

S'a decis în primul rând ca lucrările de captare să se facă numai pentru un cub de 4500 m. în 24 de ore. Se vor colecta numai apele bune despre Sud.

Pentru instalațiunea captărei s'a avut în vedere ca traseul să fie la poalele malului sud al văiei și atât de depărtat de pârau pe cât permite malurile coastelor platoului despre Sud.

*Galeria colectoare* se compune din un canal de beton sau zidărie de 70 centimetri lărgime și 1<sup>m</sup>,25 înălțime. Lungimea ei este de 2 klm. pentru debitul de 4500<sup>m</sup><sup>3</sup>. Canalul e așezat în tot lungul său pe pătura de argilă, ce se află între cotele 101.50 — 102.90, prin urmare oferă posibilitatea de a se capta toată apa ce se scurge prin pătura aquiferă.

Canalul colector e proiectat ca conductă impermeabilă. El e protejat contra infiltrațiunilor și mai cu seamă contra contaminărilor din partea pârauului, heleșteului și influenței apelor dure de la Nord, prin un dig de argilă impermeabilă, de 0<sup>m</sup>,60 grosime.

*Colectarea apei* în partea despre Sud se face prin drenaje iar între hectometrele 4 și 8 izvoarele sunt captate prin fântâni.

Drenajele se vor face alături de canalul impermeabil colector și anume pe lungimi de câte 100 metri. Ele vor fi făcute din tuburi de ceramică de 0<sup>m</sup>24 diametru, găurite, și vor fi așezate în un strat de petriș mare.

La fiecare 100 metri se vor instala *camere de joncțiune* (recipienți) sau camere de izvoare. (Vezi planșa II). Conductele de drenare se varsă în camerile de joncțiune prin niște camere speciale construite astfel ca să reție nisipul; din ele apa trece în canalul colector prin un prea-plin. Camera, cu culegătorul de nisip, are o vană, ce debusează în o conductă numită *de deservire*. Această conductă, e de fontă, are diametru de 0<sup>m</sup>.20—0<sup>m</sup>.30, urmează traseul indicat în planșa 1 (No. 2 al Buletinului) și debusează în scursura văiei în aval de digul mare al heleșteului. Prin această conductă de deservire se poate deșerta apa conținută în o porțiune oarecare de 100 m. a conductei de drenare. Dupe cum se vede în secția C—D (planșa I, plan) fiecare parte a conductei de drenare e accesibilă în camera de joncțiune și la extremitatea de sus.

*Captarea prin fântâni* se va face pentru grupurile separate de izvoare și va fi adaptată condițiunilor de la fața locului. Fântânile vor avea un diametru de 2<sup>m</sup>, vor fi coborâte în stratul aquifer și unite cu canalul colector prin conducte speciale în zidării. Aceste conducte vor fi prevăzute cu vane, pentru a se opri apa și pentru a se putea face eventual, scurgerea apei din fântâni în colectoare, prin sifoane de fontă.

În planșa I se vede dispozițiunea camerei de joncțiune a captării prin puțuri cu canalul colector; și aci apa se varsă în o cameră prevăzută cu un culegător de nisip și o vană de golire.

Captarea izvoarelor din aval de moara Făcău se face prin o conductă de drenaje pe 180 m. lungime. Această conductă trimite apa imediat în camera colectoare.

*Camera principală colectoare.* Canalul colector conduce apa la o cameră principală colectoare prevăzută și ea cu un recipient pentru culegerea nisipului și cu o vană de golire astfel că se poate deșerta aci, toată apa din canalul colector. Camera e prevăzută cu un prea plin pentru deversarea prisosului. Conducta de aducțiune ce se adoptează la camera colectoare e racordată cu ea, după cum e indicat în figură (planșa I), iar corpurile mici plutitoare sunt împiedi-



cate de a intra în conductă prin o sită de o suprafață totală de 2 m.p.

Toate camerele de isvoare sunt prevăzute cu ventilațiuni și sunt vizitabile, astfel că se poate controla toate conductele; vanele sunt accesibile, și se poate lua probe de la fiecare secțiune de drenaj. Pe lângă aceasta, se va lua măsuri ca intrările să fie ferite de ori ce murdării și praf.

*Conducta de aducțiune* e proiectată pentru un debit de 9000 m. în 24 de ore. Prin dedublarea ei se va putea aduce în viitor cubul de 18000 m.c. Pentru traseul ce va urma, s'a studiat două variante: după cea d'întâi traseul va trece prin Giorocul mare, Bratovoesti, Teascu, Secui, Malul mare; dupe al doilea, conducta, de la Giorocul mare trece direct prin Adunații de Giormană la Secui, de unde urmează tot primul traseu, până la Craiova. Lungimea conductei după primul traseu, de la camera principală colectoare până la Balta verde (stațiunea de refulare) e de 27850 metri; dupe al doilea traseu, acea lungime se reduce la 26180 metri.

Linia de presiune a apei în conductă are o pantă de 0<sup>mm</sup>.61 pe primul traseu și de 0<sup>mm</sup>.64 pe al doilea. Pentru debitul de 9000 m<sup>3</sup> în 24 ore e nevoie deci de o conductă de 500 m/m diametru; viteza de scurgere este de 0<sup>m</sup>.53 pe secundă.

D. Lindley a avut în vedere:

1<sup>o</sup>) Dacă nu se putea face o economie la conducta de aducere, creând artificial o pantă mai mare, deci măriind viteza de scurgere a apei în conductă;

2<sup>o</sup>) Dacă nu ar fi preferabil să se așeze la început numai o conductă pentru debitul de 4500 m<sup>3</sup> în 24 oare, — atât cât se va aduce deocamdată în oraș — rămânând ca la timp să se așeze a doua conductă.

Relativ la prima întrebare, D. Lindley observă că spre a utiliza viteza cea mai economică (0<sup>m</sup>.82 pe secundă) — cea ce permitea întrebuintarea unei conducte de 400 m/m diametru pentru un debit de 9000 m<sup>3</sup>, — ar fi trebuit ca panta liniei de presiune să fie de 1,9 m.m., deci ca între Gioroc și Balta Verde să fie o diferență totală de nivel de  $28000 \times 0.0019 = 53$  metri. Or cum diferența reală de nivel este numai de 17 m, apa ar fi trebuit să fie refulată în Gioroc cu 36 metri.

Economia în conducta ar fi fost de 300.000 lei însă cheltuielile pentru construcțiunea și exploatarea stațiunii de refulare covârșeau această economie pe lângă că alimentarea orașului depindea atunci de o stațiune de refulare prea depărtată de oraș.

Cât privește dacă n'ar fi fost mai avantajos ca conducta de aducțiune să fie construită numai pentru debitul de 4500 m<sup>3</sup> pe secundă, D. Lindley având în vedere că diametrul conductei de aducere pentru acest debit este de 400 m/m, deci economia numai de 300.000 lei față cu diametru de 500 m/m necesar debitului de 9000 m<sup>3</sup>; având în vedere că prin dublarea ei, cheltuiala totală pentru conductă va fi mult mai mare, și că necesitatea aducțiunii unui cub de 9000 m<sup>3</sup> zilnic, nu e tocmai îndepărtată, D-sa este de părere că condueta de aducțiune să se instaleze de la început pentru debitul de 9000 m<sup>3</sup> pe zi.

Conducta de aducțiune e prevăzută cu aparate pentru golire în punctele joase, iar la punctele înalte cu ventilațiuni. Presiunea maximă în conductă între Gioroc și Balta Verde e de 4 atmosfere.

Conducta va fi acoperită în general cu pământ pe o înălțime de 2 m; D-sa recomandă aceasta pentru ca apa din conductă să fie absolut la adăpost de influența temperaturii din afară. Totuși pe distanțe scurte, în punctele joase ale soselelor, se va putea tolera o înălțime de 1,50—1,20.

Intre klm. 2—5 conducta, pentru a rămâne sub linia de presiune va fi așezată, pe distanțe relativ scurte, la 6,5—7 metri sub nivelul terenului.

Tuburile vor fi de fontă, cu toleranța eventuală a unui tip mai ușor în punctele unde presiunea e slabă. În privința traseului D-l Lindley recomandă varianța I-a, care—deși mai lungă—oferă avantaje în ceia ce privește exproprierile și lucrările pentru așezarea conductei.

(Va urma).





# Comparație

între

## diferitele circulări relative la podurile de C. F. din punctul de vedere al supraîncărcărilor și travaliului admisibil

În diferite țări organele administrative au elaborat ordonanțe relative la condițiunile, cari trebuiesc avute în vedere la proiectarea și construirea podurilor de drum de fier; la noi, aceasta nu s'a făcut, ci podurile au fost calculate după diferite circulări străine, variind cu epoca și serviciul, care le-a construit.

În urma exigențelor din ce în ce mai mari a acestor circulări, precum și a sporirii greutateii materialului rulant, Direcțiunea generală a C. F. R. a început consolidarea și reconstruirea podurilor după liniile sale. Circulările apărute ulterior, în special cea Prusiană din 1903 și Austriacă din 1904 pun condițiuni încă și mai grele — cel puțin la prima vedere — așa că mulți s'au întrebat, dacă nu cumva va fi nevoie să luăm de la cap consolidarea podurilor de pe liniile la cari aceasta se termină, acum și dacă podurile de construcție relativ recentă, mai prezintă destulă siguranță. Răspunsul la această întrebare nu-l poate da de cît, pe de o parte o comparație între prescripțiile diferitelor circulări din punctul de vedere atît al supraîncărcărilor cît și al travaliului admisibil, pe de alta o comparație între eforturile date de materialul nostru rulant și supraîncărcările prevăzute în acele circulări.

Ar mai fi de luat în considerație calitatea materialului prevăzut în circulări, precum și a celui întrebuintat la construcția podurilor noastre; însă pe de o parte nu toate circulările dau calitatea materialului, care s'a avut în vedere la fixarea limitelor travaliului admisibil, pe de alta introducerea calității materialului întrebuintat la construcție ne-ar face să eșim din cadrul, pe care ni l-am impus, căci o comparație prea amănunțită prezentă dificultăți mari și nici

nu e necesară; problema, așa cum ne-am propus-o se prezintă în modul următor:

Fiind dată o categorie de poduri, construite observînd prescripțiunile unei anumite circulari, să se vadă — în linii generale — întru cît ar diferi secțiunile diferitelor piese, dacă aceleași poduri ar fi fost calculate după o altă circulară.

Urmează de aci, că rezultatele la cari vom ajunge, de și importante prin aceia că ne arată rigurozitatea relativă a diferitelor circulari, și ne permite a spune a priori despre un pod, care n'ar prezenta defecte de construcție, dacă trebuie sau nu să fie consolidat sau reconstruit, nu poate fi ceva absolut. Pentru foarte multe din podurile noastre nu cunoaștem nici măcar bazele, pe cari au fost calculate; cu atît mai mult nu ne putem pronunța a priori asupra calității materialului și a coeficientului de siguranță, pe care trebuie să-l admitem.

Circularile luate în considerație sînt:

|           |           |     |      |    |      |
|-----------|-----------|-----|------|----|------|
| Circulara | Franceză  | din | 1877 | și | 1891 |
| "         | Austriacă | "   | 1887 | "  | 1904 |
| "         | Elvețiană | "   | 1892 |    |      |
| "         | Prusiană  | "   | 1903 |    |      |

*Supraîncărcările prevăzute de diferitele circulari:* In ceiace privește supraîncărcările, o primă deosebire provine din însăși forma sub care sînt date aceste supraîncărcări:

Pe cînd unele circulari prevăd — cel puțin pentru majoritatea cazurilor — o supraîncărcare uniform distribuită, altele prevăd un tren tip, care se presupune a da cele mai mari eforturi. In prima categorie intră circulara Franceză din 1877 și cea Austriacă din 1887; celelalte fac parte din a doua categorie.

Partizanii primei forme susțin, că greutatele uniform distribuite pe lîngă ușurințele de calcul, pe cari le prezentă, mai au și avantajul de a cuprinde mai bine eforturile, cari se nasc sub acțiunea diferitelor trenuri. Se știe în adevăr, că chiar pentru grinzele independente curbele reprezentînd variația eforturilor date de același tren, cînd variază deschiderea, sînt mai mult sau mai puțin neregulate și că acelea ale diferitelor trenuri se intersectează, așa că pentru unele deschideri unele trenuri dau eforturi mai mari, pentru alte deschi-



deri aceste eforturi maxime sînt date de alte trenuri. La grinzile continue aceste neregularități sînt și mai mari ; atunci se consideră un număr oare care de trenuri, se trasează curbele eforturilor în funcție de deschidere, iar din curba înfășurătoare a acestora se deduce greutatea uniform distribuită de prevăzut. Cu alte cuvinte se calculează odată pentru totdeauna maximul eforturilor și se indică acest maximum sub forma greutății uniform distribuite care-l produce.

Partizanii trenurilor tip, recunosc toate acestea, însă le preferă din cauză că, dacă teoria greutăților uniform distribuite echivalente la grinzile independente se poate considera ca stabilită, nu tot astfel stau lucrurile în ceiace privește grinzile continue și în arc ; aproximația, cu care se calculează eforturile în acest fel de grinzi prin ajutorul greutăților uniform distribuite, n'ar fi suficientă și de aceea ar fi mai bine să se prescrie unul sau mai multe trenuri tip, pe baza cărora trebuie calculat maximul eforturilor. Pentru grinzile independente circulările din anii din urmă (Prusiană 1903 și Austriacă 1904) dau table auxiliare pentru calculul momentelor încovoetoare și al puterilor tăetoare — admitînd în special că curba momentelor maxime — simetrică față de mijlocul grinzii — s'ar compune din o porțiune dreaptă la mijloc racordată cu extremitățile grinzii prin două arce de parabolă ; așa că momentul maxim — constant pe o porțiune oare care la mijlocul grinzii — ar servi la determinarea momentelor în toate secțiunile.

Nu credem necesar să mai adăogăm, că pe cînd circulara Franceză din 1877 prevede aceleași supraîncărcări atît pentru momente cît și pentru puteri tăetoare, circulara Austriacă din 1887 prevede două supraîncărcări diferite : una pentru momente și alta pentru puteri tăetoare.

Trenurile tip diferă fie

1<sup>o</sup>) prin compunerea lor, fie

2<sup>o</sup>) prin greutatea și distanța între osiile locomotivelor și vagoanelor.

Paralel cu o înăsprire a condițiunilor de sub 2<sup>o</sup>) a urmat o îndulcire a celor de sub 1<sup>o</sup>).

Astfel pe cînd circulara Austriacă din 1887 presupune în general, că pe pod s'ar putea afla un tren compus din trei locomotive așezate în pozițiile cele mai desavantajoase, aceste locomotive fiind

urmate și precedate de un număr ori cît de mare de vagoane, circulara Elvețiană nu mai admite de cît trei locomotive urmate — fără a fi și precedate de vagoane — iar circulara Franceză din 1891, Prusiană din 1903 și Austriacă din 1904 presupun două locomotive iarăși numai urmate de vagoane.

Experiența a făcut să fie admisă părerea acelor care susțineau că trenurile fie cu locomotivele așezate între vagoane, fie cu mai mult de două locomotive nu se întâlnesc în exploatarea căilor ferate sau se întâlnesc așa de rar, în cît în aceste cazuri se poate admite un coeficient de siguranță mai mic, după cum se face atunci cînd se ia în considerație acțiunea vîntului. De altmintealea chiar circulara Austriacă din 1887 în cazul locomotivelor Arlberg nu consideră de cît trenuri cu două locomotive.

În rezumat compunerea trenurilor tip este următoarea :

Austria (1887) : vagoane + trei locomotive + vagoane.

" " : vagoane + două locomotive + vagoane.  
(cazul loc. Arlberg)

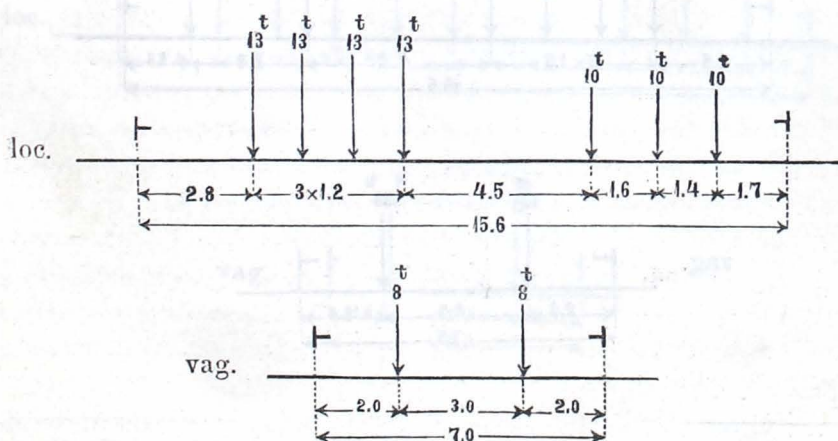
Elveția (1892) : trei locomotive + vagoane.

( Franța (1891), Prusia (1903) : două locomotive + vagoane.

( Austria (1904)

Greutățile și distanțele între osiile materialului trenului tip sînt date de schemele următoare :

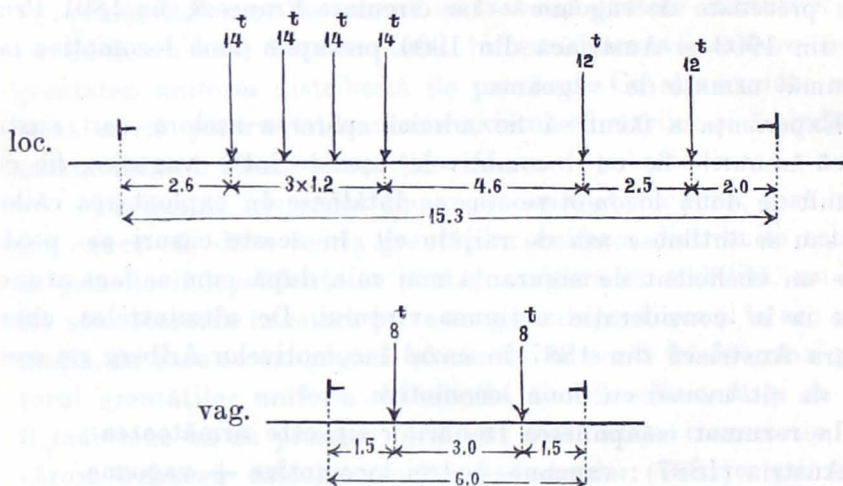
Austriacă (1887) <sup>1)</sup>



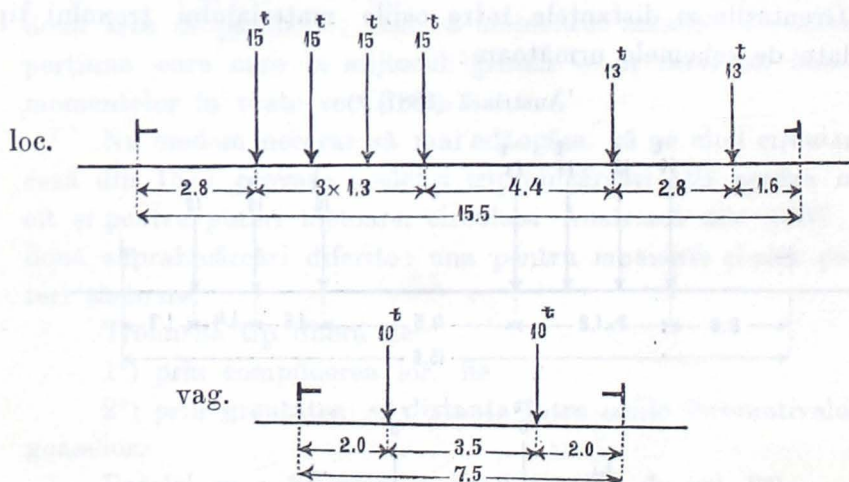
<sup>1)</sup> A se avea în vedere la podurile, pentru cari circulara nu prescrie întrebuințarea greutăților uniform distribuite.



Franceză (1891) <sup>1)</sup>



Elvețiană (1892) <sup>2)</sup>

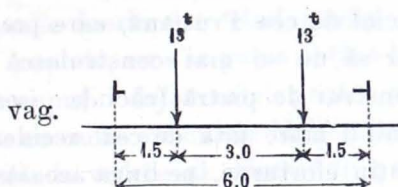
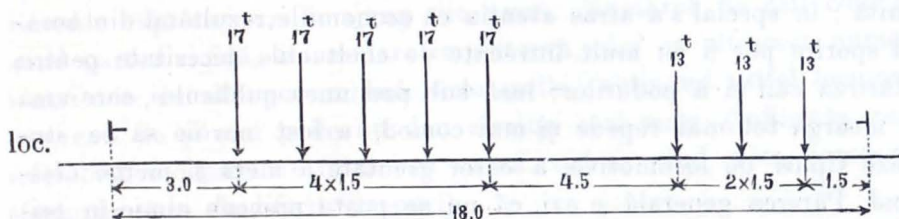


<sup>1)</sup> Pieseile mai trebuie verificate la eforturile date de o singură osie de 20t

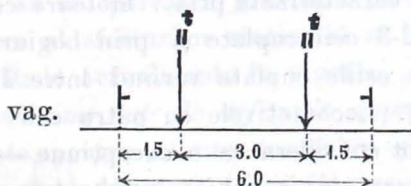
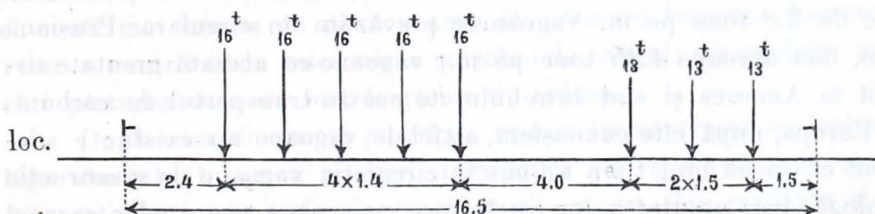
<sup>2)</sup> Supraincărcările se sporesc cu 2(15- $l$ )%,  $l$  fiind deschiderea în m.

La serviciul Podurilor al C. F. R. s'a luat 16t pe osiile locomotivei și 14t pe ale tenderului.

Prusiană (1903) <sup>1)</sup>



Austriacă (1904) <sup>2)</sup>



<sup>1)</sup> La piesele unde intervine mai puțin de 5 osii ale locomotivei, se ia sau 4 de cite 18t, sau 3 de cite 19t, (19) sau 2 ori 1 de 20t.

<sup>2)</sup> La piesele unde intervine mai puțin de 5 osii ale locomotivei, una din ele se ia de 20t.



Se știe, că greutatea materialului rulant a sporit și sporește neconținut. Se spera pînă la o vreme, că această creștere va avea o limită ; în special s'a atras atenția că economiile rezultând din această sporire pot fi cu mult întrecute de cheltuelile necesitate pentru întărirea căii și a podurilor; însă sub presiunea publicului, care vrea să meargă tot mai repede și mai comod, a fost nevoie să se studieze tipuri de locomotive, a căror greutate a mers și merge crescând. Părerea generală e azi, că nu se poate prevedea nimic în privința sporirii greutății materialului rulant.

Această stare, ca să zicem așa, psihologică, e trădată de ultimele circulări și în special de cea Prusiană, care prevede din capul locului, că poduri de fer să nu se mai construiască de cît atunci, cînd nu se va putea construi de piatră (căci la acestea din urmă greutatea permanentă fiind mare față de cea accidentală, variațiile acesteia influențează puțin eforturile, pe lângă aceasta circulara Prusiană prevede un material rulant excepțional de defavorabil.

În ceea ce privește vagoanele, cele mai grele aflătoare în circulație în Europa sunt vagoanele cazane cântărind 3, 3 tone pe m. curent. Vagoanele obicinuite de marfă cântăresc 2, 3 tone pe m. iar cele de călători din trenurile de lux (vag. restaurante, etc...) nu trec de 2.8 tone pe m. Vagoanele prevăzute în circulara Prusiană însă, dau aproape 4.35 tone pe m.; vagoane cu această greutate circulă în America și sînt întrebuințate pentru transportul de cărbuni; în Europa, după cîte cunoaștem, astfel de vagoane nu există; e adevărat că în ultimul timp s'a pus în circulație vagoane de construcție analogă, însă greutatea lor nu întrece pe aceia a vagoanelor cazane.

În ceea ce privește locomotivele, tipurile întrebuințate în ultimul timp în Europa sunt caracterizate prin : motoare compound, partea rigidă compusă din 2-3 osii cuplate și prin bogiuri sau articulații Bissel — greutatea pe osiile cuplate variind între 15-17 tone obicinuît și rar 20 tone\*). Locomotivele cu patru osii cuplate și avînd aceste greutăți, se pot considera ca o excepțiune — de oarece efortul de tracțiune, de care sînt capabile, întrece rezistența atelagelor vagoanelor din Europa.

De altminterlea din cauza creșterii vitezei și numărului tre-

---

\*) A se vedea raportul făcut cu ocazia celui d'al VII-lea congres de C. F. 1905, de către D. Sauvage.

nurilor de călători, trenurile de marfă trebuie să meargă ceva mai repede, căci altminterlea trebuie să aștepte aproape în fiecare stației trenurile exprese, cari le ajung din urmă. Numărul de osii constituind partea rigidă, are o mare importanță, căci cu cît acest număr e mai mic, cu atît putem îndepărta osiile, obținând astfel locomotive, cari de și mai grele nu dau eforturi mai mari. (Influența considerabilă a depărțării între osii se va vedea, cînd vom compara eforturile date de diferite trenuri).

Din acest punct de vedere locomotivele actuale nu sînt așa de defavorabile, cum ar părea la prima vedere și se naște întrebarea dacă, în cazurile foarte rari cînd pentru aderență va fi nevoie de 4 sau 5 osii cuplate, nu s'ar putea obține locomotive mai scumpe, însă cari să fie mai puțin defavorabile pentru poduri. Ca mijloace vom cita locomotivele cu cadre articulate Mallet, tracțiunea electrică, etc....

Din punctul de vedere al mișcărilor perturbatoare și al eforturilor dinamice, la cari dau loc, locomotivele noi sunt cu mult superioare celor din nainte ; în special motoarele compound au permis așezarea de o parte și de alta a aceluiași longeron a două manivele calate la  $180^{\circ}$  sau foarte aproape de  $180^{\circ}$ , ceea ce a redus considerabil mișcarea de șerpuire și a făcut să fie nevoie de contragreutăți cu mult mai ușoare ca până acum ; de asemeni lungirea locomotivelor a contribuit la micșorarea mișcării de tangaj ; iar celelalte mișcări perturbatoare au fost foarte mult reduse.

După cum din acest punct de vedere locomotivele au fost mai bine studiate, în urma plîngerii inginerilor căii și s'a obținut rezultate satisfăcătoare, este sigur, că grație progreselor realizate și cu nițică bunăvoință se va putea ajunge, ca prin o distribuire convenabilă a osiilor, să se sporească greutatea locomotivelor, fără ca din punctul de vedere al eforturilor statice să se întreacă eforturile prevăzute de circulările actualmente în vigoare.

*Momente maxime date de diferitele supraîncărcări.* În tabloul următor sînt date, pentru diferite deschideri și o singură cale, momentele maxime date de supraîncărcările prevăzute în diferitele circulații. Între acestea se cuprinde și circulara Elvețiană așa cum a fost modificată la serviciul podurilor al C. F. R. și pe care o vom numi circ. Elvețiană-C. F. R. În tablou mai sunt date și rapoartele între diferitele momente și momentul, pentru aceiași deschidere, dat de circulara Austriacă din 1887, luată ca bază de comparație.



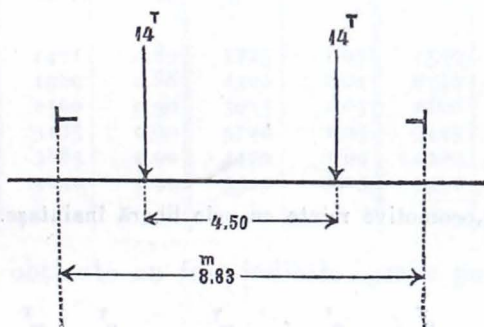
| Deschiderea<br>in m. | Franța 1877          |                             | Austria 1887       |                           | Franța 1891          |                             | Elveția 1892         |                             | Elvețiană-C.F.R.     |                             | Prusia 1903          |                             | Austria 1904         |                             |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                      | M-te maxime<br>$M_1$ | Raportul<br>$\frac{M_1}{M}$ | M-te maxime<br>$M$ | Raportul<br>$\frac{M}{M}$ | M-te maxime<br>$M_2$ | Raportul<br>$\frac{M_2}{M}$ | M-te maxime<br>$M_3$ | Raportul<br>$\frac{M_3}{M}$ | M-te maxime<br>$M_4$ | Raportul<br>$\frac{M_4}{M}$ | M-te maxime<br>$M_5$ | Raportul<br>$\frac{M_5}{M}$ | M-te maxime<br>$M_6$ | Raportul<br>$\frac{M_6}{M}$ |
|                      | t.m.                 |                             | t.m.               |                           | t.m.                 |                             | t.m.                 |                             | t.m.                 |                             | t.m.                 |                             | t.m.                 |                             |
| 1.0                  | 3.0                  | 0.80                        | 3.75               | 1.00                      | 5.00                 | 1.33                        | 4.84                 | 1.29                        | 5.12                 | 1.36                        | 5.00                 | 1.33                        | 5.00                 | 1.33                        |
| 1.5                  | 4.5                  | 0.80                        | 5.65               | 1.00                      | 7.50                 | 1.33                        | 7.15                 | 1.27                        | 7.62                 | 1.36                        | 7.50                 | 1.33                        | 7.50                 | 1.33                        |
| 2.0                  | 6.0                  | 0.80                        | 7.50               | 1.00                      | 10.00                | 1.33                        | 9.45                 | 1.26                        | 10.08                | 1.36                        | 10.00                | 1.33                        | 10.00                | 1.33                        |
| 2.5                  | 8.6                  | 0.82                        | 10.55              | 1.00                      | 11.80                | 1.12                        | 11.80                | 1.12                        | 13.75                | 1.30                        | 12.58                | 1.20                        | 12.70                | 1.20                        |
| 5.0                  | 30.6                 | 0.88                        | 36.00              | 1.00                      | 36.50                | 1.01                        | 44.00                | 1.22                        | 48.04                | 1.34                        | 42.75                | 1.19                        | 42.60                | 1.19                        |
| 10                   | 91.2                 | 0.86                        | 106.0              | 1.00                      | 106.0                | 1.00                        | 122.0                | 1.15                        | 131.12               | 1.24                        | 135.9                | 1.28                        | 132.8                | 1.27                        |
| 15                   | 161.0                | 0.82                        | 198.0              | 1.00                      | 188.0                | 0.95                        | 194.0                | 0.98                        | 200.0                | 1.00                        | 243.9                | 1.18                        | 242.0                | 1.18                        |
| 20                   | 245.0                | 0.75                        | 325.0              | 1.00                      | 300.0                | 0.92                        | 325.0                | 1.00                        | 344.0                | 1.00                        | 394.0                | 1.21                        | 399.2                | 1.23                        |
| 30                   | 485.0                | 0.71                        | 680.0              | 1.00                      | 590.0                | 0.87                        | 690.0                | 1.02                        | 735.0                | 1.08                        | 832.3                | 1.22                        | 861.7                | 1.27                        |
| 40                   | 820.0                | 0.73                        | 1120.0             | 1.00                      | 1020.0               | 0.91                        | 1200.0               | 1.07                        | 1290.0               | 1.15                        | 1410.0               | 1.26                        | 1459.0               | 1.30                        |
| 50                   | 1220                 | 0.73                        | 1660               | 1.00                      | 1490                 | 0.90                        | 1840                 | 1.11                        | 1945                 | 1.17                        | 2123                 | 1.28                        | 2136                 | 1.28                        |
| 60                   | 1660                 | 0.74                        | 2250               | 1.00                      | 1980                 | 0.88                        | 2500                 | 1.11                        | 2647                 | 1.18                        | 2900                 | 1.29                        | 2871                 | 1.28                        |
| 70                   | 2140                 | 0.75                        | 2870               | 1.00                      | 2550                 | 0.89                        | 3200                 | 1.12                        | 3390                 | 1.18                        | 3751                 | 1.31                        | 3665                 | 1.28                        |
| 80                   | 2720                 | 0.70                        | 3540               | 1.00                      | 3120                 | 0.88                        | 4000                 | 1.12                        | 4192                 | 1.18                        | 4974                 | 1.32                        | 4516                 | 1.28                        |
| 90                   | 3330                 | 0.77                        | 4300               | 1.00                      | 3750                 | 0.87                        | 4800                 | 1.12                        | 5040                 | 1.18                        | 5969                 | 1.32                        | 5431                 | 1.26                        |
| 100                  | 4000                 | 0.78                        | 5120               | 1.00                      | 4400                 | 0.86                        | 5650                 | 1.10                        | 5940                 | 1.16                        | 6740                 | 1.32                        | 6402                 | 1.25                        |



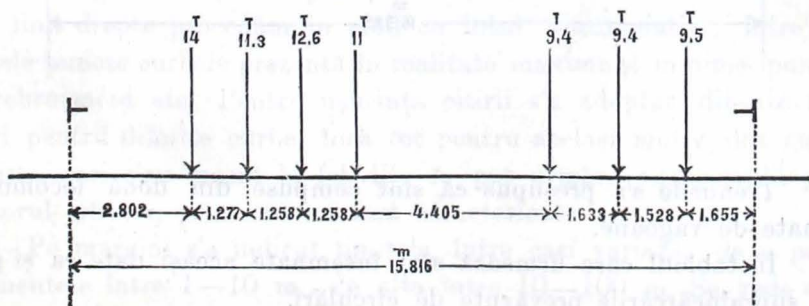
Momentele relative la circulara Franceză din 1891 și Elvețiană sînt luate după cifrele date de M. v. Leber în rapoartele sale făcute cu ocazia celor d'al 5-lea și 6-lea congrese de căi ferate (Londra și Paris).

În același timp am calculat momentele maxime date de trenurile compuse din materialul nostru rulant. Ca vagoane am considerat vagoanele Kz., iar ca locomotive am considerat locomotivele compound cu 3 osii cuplate, locomotivele categ. IV-a Ploști-Predeal și locomotivele — în curs de construcție — mixte cu osie liberă înaintașe. Greutățile și repartiția osiilor acestor vehicule sunt date de schemele următoare.

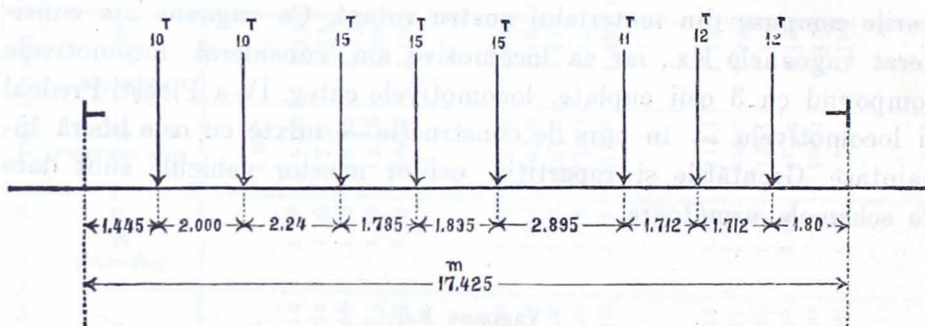
Vagoane Kz.



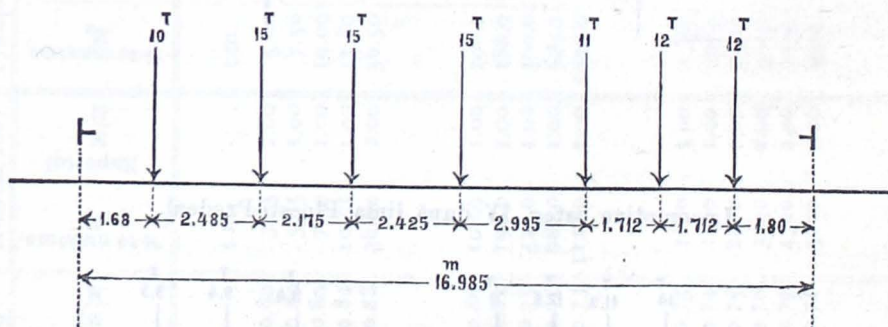
Locomotive categ. IV după linia Ploști-Predeal.



Locomotive Compound categ. III-a.



Locomotive mixte cu osie liberă înaintașe.



Trenurile s'a presupus că sînt compuse din două locomotive urmate de vagoane.

În tabloul care urmează sînt însemnate aceași date ca și pentru supraîncărcările prevăzute de circulații.



| Deschiderea<br>in m. | Categ. IV P.P.       |                             | Compound             |                             | Mixte                |                             |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                      | M-te maxime<br>$M_7$ | Raportul<br>$\frac{M_7}{M}$ | M-te Maxime<br>$M_8$ | Raportul<br>$\frac{M_8}{M}$ | M-te maxime<br>$M_9$ | Raportul<br>$\frac{M_9}{M}$ |
|                      | t.m.                 |                             | t.m.                 |                             | t.m.                 |                             |
| 1.0                  | 3 50                 | 0.93                        | 3.75                 | 1.00                        | 3.75                 | 1.00                        |
| 1.5                  | 5.25                 | 0.93                        | 5.62                 | 1.00                        | 5.62                 | 1.00                        |
| 2.0                  | 7.00                 | 0.93                        | 7.50                 | 1.00                        | 7.50                 | 1.00                        |
| 2.5                  | 9.36                 | 0.89                        | 9.40                 | 0.89                        | 9.40                 | 0.89                        |
| 5.0                  | 30.60                | 0.85                        | 29.25                | 0.81                        | 21.80                | 0.61                        |
| 10                   | 91.3                 | 0.86                        | 92.0                 | 0.87                        | 80.0                 | 0.75                        |
| 15                   | 109.2                | 0.85                        | 188.5                | 0.95                        | 106.0                | 0.84                        |
| 20                   | 272.0                | 0.84                        | 315.0                | 0.97                        | 279.0                | 0.86                        |
| 30                   | 588.0                | 0.86                        | 605.0                | 0.98                        | 590.0                | 0.87                        |
| 40                   | 1000.0               | 0.89                        | 1130.0               | 1.00                        | 1020.0               | 0.91                        |
| 50                   | 1471                 | 0.89                        | 1725                 | 1.02                        | 1550                 | 0.93                        |
| 60                   | 1986                 | 0.88                        | 2360                 | 1.04                        | 2140                 | 0.95                        |
| 70                   | 2500                 | 0.90                        | 3015                 | 1.05                        | 2700                 | 0.96                        |
| 80                   | 3135                 | 0.90                        | 3720                 | 1.05                        | 3445                 | 0.97                        |
| 90                   | 3885                 | 0.90                        | 4470                 | 1.04                        | 4200                 | 0.98                        |
| 100                  | 4640                 | 0.90                        | 5310                 | 1.03                        | 4970                 | 0.97                        |

Rezultatele obținute au fost indicate grafic pe diagrama din planșă.

La mijloc s'a trasat curbele de variație a momentelor în raport cu circulara Austriacă din 1887, luându-se ca abscise deschiderile, iar ca ordinate rapoartele  $\frac{M_n}{M}$  ( $M_n$  fiind momentul dat de supraîncărcarea considerată și  $M$  acela dat de circulara Austriacă din 1887). Atragem atenția asupra faptului, că unind vîrfurile curbelor prin linii drepte procedăm în mod cu totul aproximativ; între diferitele puncte curbele prezintă în realitate maxime și minime, puncte de rebrusment etc. Pentru ușurința citirii s'a adoptat diferite traseuri pentru diferite curbe, însă tot pentru același motiv sînt curbe diferite, cari s'au trasat la fel. Ele se pot urmări cu ușurință prin ajutorul cifrelor, prin cari au fost caracterizate.

Pe margini s'a indicat limitele, între cari variază, de o parte momentele între 1—10 m., de alta între 10—100 m. Se vede spre

ex.: că între 1—10 m., pe cînd momentele date de circulara Prusiană (1903) și Austriacă (1904) variază între 1.19—1.33 M, cele date de trenurile noastre variază între 0.81—1.00 M.

Din tablourile de mai sus și din diagramă se vede, că din punctul de vedere al momentelor încovoetoare, trenurile noastre, cele mai defavorabile, nu produc eforturi apreciabil mai mari de cît supraîncărcările prevăzute în circulara Austriacă din 1887 și că aceste momente rămân cu mult mai jos de cît cele date de circulara Prusiană din 1903 și Austriacă din 1904.

Se mai vede, că între 2<sup>m</sup>.5—10<sup>m</sup>.00 locomotivele categ. IV-a de și mai ușoare (aprox. 50 t) dau momente mai mari de cît locomotivele compound (65 t) și mixte (55 t). De altmintrelea se poate spune că și pînă la 2<sup>m</sup>.5 eforturile reale nu sunt mai mici la locomotivele de categ. IV-a, din cauza eforturilor dinamice cu mult mai mari la locomotivele categoria IV-a de cît la cele Compound.

Și la celelalte supraîncărcări curbele n'au o formă regulată, lucru asupra căruia am atras atenția, cînd a fost vorba de forma, sub care se prescriu supraîncărcările. Se observă spre exemplu, că pe cînd momentele date de circulara Elvețiană-modificată C. F. R. sunt pentru 5<sup>m</sup> deschidere cu 0.15 M superioare celor date de circulara Austriacă din 1904, la 15<sup>m</sup> deschidere se scoboară dedesubtul acestor momente cu 0.18 M. (M fiind după cum am spus, momentele date pentru aceleași deschideri de circulara Austriacă din 1887).

Reamintim, că concluziile definitive nu se vor putea trage de cît după ce vom introduce și travaliul admis.

(Va urma).

**Cristea Niculescu**

Inginer la C. F. R.

## Mijloacele de a combate sau a împiedica praful după Sosele

DE

M. G. FORESTIER <sup>1)</sup>.

---

Autorul definește ceea ce numește el *umiditatea optimă* a unei sosele, adică, momentul când ganga, care leagă petrișul unei sosele, are gradul cel mai nimerit de umezeală pentru ca rezistența soselei să fie cea mai mare.

În cazul când e prea umedă, ganga ese afară sub formă de noroi, — ear când e prea uscată, ganga perde ori ce cohesiune și soseaua începe a se desagreja.

Conclusia este că momentul cel mai prielnic pentru a arunca asupra soselei acea mantă impermeabilă, care vă împedeca atât pătrunderea apelor din ploi, sau din contra uscarea prea tare a soselei, — este atunci când ganga are gradul de umiditate optimă, — obținându-se ast-fel o sosea în starea corespunzătoare minimului de uzură.

*Paliative în contra prafului.* Înainte de a indica mijloacele de întrebuințat pentru a obține această manta impermeabilă, autorul arată ceea ce se poate face pentru a micșora inconvenientele prafului și a noroiului.

Ridicarea noroiului e o operație mai ușoară, mai ales când e destul de fluid. Măturarea prafului însă e o operație mai delicată.

Cum e greu de a avea cantonieri, care pe lângă zelnul profesional să aibă și abilitatea necesară, — e mai bine, pe străzile unde curățirea trebuie să se facă iute, — să se transforme praful în noroiu fluid, și apoi să se procedă la ridicarea lui.

---

<sup>1)</sup> Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France. Décembre 1904.



Stropirea soselelor are de scop nu numai de a împedeca praful de a se ridica în nori, dar și de a da soselei acel grad de umiditate necesar rezistenței ei.

În localitățile unde apa lipsește, pentru a se putea stropi cu înlesnire, s'a căutat a se introduce în apa de stropit oare-care produse gudronoase sau asfaltice, capabile a se amesteca sau difuza în apă.

Când se udă o sosea cu asemenea produse apa pătrunde ganga depuind în rosturile care separă petrișul, materia grasă ce o avea în suspensie. Ast-fel se formează acel strat impermeabil, care împedica evaporatia apei din sosea și micșorează producția prafului.

Produsul care s'a întrebuițat mai întâi este *Vestrumita*.

Cele întâi încercări cu Vestrumita s'au făcut în Londra dinaintea Palatului de Cristal; apoi în Franța de către Clubul automobiliștilor pentru a pune drumurile din Ardeni la adăpostul prafului când s'a făcut cursele eliminatorii franceze pentru cupa Gordon-Benett.

Resultatul a fost din cele mai satisfăcătoare. În urma acestui succes, organizatorii cupei Gordon-Benett l'au întrebuițat și la *Taunus*. Resultatele au fost și aci satisfăcătoare.

Cele alte produse angaloage cu Vestrumita care au fost încercate până astăzi sunt: rapidita, pulveranto, odocreolu, injectolina, încercată mai cu seamă la pădurea Bulonei.

Stropirea cu apă conținând aceste produse nu constituie de cât un paliativ în contra prafului; de aceea trebuie repetată periodic și la intervale destul de dese.

*Mijloc radical.* Pentru a obține un remediu radical, trebuie, în momentul când ganga conține just proporția de umiditate, care îi dă cohesiunea maximă, — să acoperim soseaua cu o manta impermeabilă, care să o pună la adăpostul infiltrației apelor exterioare și a evaporatiei umidității ce ea conține. Cohesiunea va rămâne invariabilă și uzura va fi și ea redusă la minimum.

În acelaș timp se va mai obține și două avantaje: ganga va fi la adăpostul ori-cărei desagrejări din partea măturării mecanice.— care se va întrebuița pentru a menține eurațenia soselei; al doilea. se va putea chiar spăla soseaua cu apă în abundență, fără a produce noroiu.

Acastă manta impermeabilă se poate obține prin aplicarea

unei materii carbunoase, care să se transforme în reșină în contact cu aerul.

Uleiul de in ar fi foarte bun—dacă nu ar fi așa de scump,—căci umiditatea din aer favorisează chiar întărirea lui.

Cu măsură de economie, astăzi se întrebuințează residuurile grele de petrol, huilă, cari în contact cu aerul, se transformă cu încetul în produse carbonoase solide.

În Franța s'a întrebuințat mai mult gudronul de huilă brut, produs al usinelor de gaz, — de oare ce cel de petrol și huilă prea sunt scumpe față de cel dintâi, — cu toate rezultatele bune ce au dat aceste din urmă.

Autorul insistă înainte de toate asupra faptului că: *toute rezultatele obținute până astăzi au demonstrat absoluta necesitate, dacă voim să reușim, de a nu gudrona de cât acele sosele a căror suprafață este perfect regulată și a căror subsol este perfect sănătos.*

Gudronajul nu trebuie să se facă de cât în momentul când ganga îndeplinește condițiunile higrometrice optima.

Gudronarea unei sosele cuprinde următoarele operațiuni: 1) aprovizionarea gudronului pe sosea; 2) preparăția soselei; 3) încălzirea gudronului; 4) stropirea; 5) întinderea; 6) periatul și 7) uscarea.

*Resultatele obținute.* Luându-se toate precauțiunile necesare, diferiții experimenatori au obținut sosele care nu produceau de loc praf și prin urmare, nici noroiu pe timpul ploilor, dacă s'a avut grijă a se mătura praful adus de vânt, precum și resturile animalelor ce au usat de sosea.

Înainte de vestrumitaj sau de gudronaj, soselele au un aspect neregulat și sunt dure la rula; — gudronate însă efectul este ca și cum bandajele roților ar fi de cauciuc.

Din punct de vedere igienic rezultatele sunt tot atât de satisfăcătoare. Analisele aerului arată că germenii patogeni nu resistă petrolajului și în speciul gudronajului.

Dar ori cât de avantajoase ar fi aceste mantăli antiseptice, nu rezultă însă că administrațiile nunicipale sunt dispensate de a stropi și mătura stradele astfel tratate.

Nu trebuie să și închipuim că cine-va că gudronajul soselelor ne dispensează de curățirea lor, — gudronajul are însă de rezultat că aceste operații de curățire sunt mult mai lesnicioase și mai eftine.



*Costul gudronajului.* Pentru suprafețe mari, ținând încă seamă de toate cheltuelile și de amortisementul capitalului uneltelor și mașinelor de încălzit și stropit, — prețul pe metru pătrat se poate socoti că revine la 0<sup>lei</sup>,25, — preț care pare a fi un maximum de cost.

După cum s'a arătat mai sus, gudronajul nu dispeusează de cele alte operații de curățenie, — astfel încât nici o altă cheltuială nu se economisește prin faptul gudronării.

Singura economie însemnată ce rezultă din faptul gudronării este micșorarea usurei petrișului. Se poate susține că durata unei reîncărcări, pe o stradă foarte frecventată, e mărită cu aproape o treime, priu faptul unui gudronaj făcut la momentul oportun.

Dacă socotim că trebue 3 ani între două reîncărcări pe o stradă foarte frecventată, s'ar putea încărca la 4 ani după gudronaj.

La Paris, uude materialele și lucrătorii mai scumpi, o reîncărcare costă 3 lei pe m. pătrat.

Dacă în loc de 3 ani, poate dura 4, economia corespunzătoare ar fi de 1 l. pentru 4 ani, sau 0 l., 25 pe an ; adică ceea ce costă gudronajul.

Cheltuiala gudronajului, chiar făcându-se pe fie-care an, și că fie-care dată ar costa cât și cea din anul întâi, — e compensată prin economia materialului și a întreținerii.

Această concluzie însă nu se aplică pentru soselele puțin frecventate, sau unde materialele sunt eftine.

Costul de mai sus este pentru 50 lei tona de gudron.

M. G.



(Urmare)

Flexiunea compusă intervine atunci când între forțele exterioare ce acționează grinda se găsește și o forță paralelă cu fibra medie. Această forță poate să fie o extensiune sau o compresiune. Voi studia aci cazul când această forță este o compresiune suficientă ca axa neutră să fie în afară de secțiunea grindei, cu alte cuvinte cazul când nu avem eforturi de tensiune în beton.

Grinda ce voi considera are o secțiune dreptunghiulară și este armată cu două armături simetrice cu secțiunile  $\omega, \omega_1$ .



Fie PR, P<sub>1</sub>R<sub>1</sub> două secțiuni transversale la distanța  $dx$ . După deformare acestea se vor găsi respectiv în pozițiunile PR, P<sub>2</sub>R<sub>2</sub>. Capetele  $a, b, c, d$ , ale ferului de la cele două armături, se vor găsi după deformare în pozițiunile respective  $a_1, b_1, c_1, d_1$ , așa ca

$$\begin{aligned} a a_1 &= z & b b_1 &= z + \frac{dz}{dx} \cdot dx \\ c c_1 &= z_1 & d d_1 &= z_1 + \frac{dz_1}{dx} \cdot dx \end{aligned}$$

Dacă însemnăm cu  $F$  efortul de compresiune în armătura de jos și cu  $F_1$ , în cea de sus vom avea

$$\begin{aligned} \frac{F}{\omega} &= e \frac{dx - a_1 b_1}{dx} = e \frac{bb' - dz}{dx} \\ \frac{F_1}{\omega_1} &= e \frac{dx - c_1 d_1}{dx} = e \frac{dd' - dz_1}{dx} \end{aligned}$$

Însă  $\frac{bb'}{P_1 P_2} = \frac{y_0 - h}{y_0}$  și dacă  $\sigma$  reprezintă presiunea specifică a betonului în fibra extremă P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> vom avea

$$E \frac{P_1 P_2}{dx} = \sigma$$

prin urmare

$$bb' = \frac{y_0 - h}{y_0} \cdot \frac{\sigma}{E} \cdot dx$$

și înlocuind obținem 
$$\frac{F}{\omega} = e \left( \frac{\sigma}{E} \frac{y_0 - h}{y_0} - \frac{dz}{dx} \right) \quad (1)$$

În mod analog deducem:

$$\frac{F_1}{\omega_1} = e \left( \frac{\sigma}{E} \frac{y_0 - u}{y_0} - \frac{dz_1}{dx} \right) \quad (2)$$

Fie  $p$  compresiunea rezultantă pe beton a tuturor compresiunilor elementare  $b \sigma_y dy$

$$p = \int_{y_1}^{y_0} b \sigma_y dy = \frac{b \sigma}{y_0} \frac{y_0^2 - y_1^2}{2} \quad (3)$$

Depărtarea  $y_2$  de la axa neutră la centrul de aplicație al acestei rezultante este definită prin relația

$$y_2 = \frac{\int_{y_2}^{y_1} b \sigma_y y dy}{p} = \frac{2}{3} \frac{y_0^3 - y_1^3}{y_0^2 - y_1^2} \quad (4)$$

Insemnând prin  $\varepsilon$  distanța de la centrul de aplicație al compresiunii pe beton  $p$  la axa de simetrie orizontală a secțiunii avem

$$\varepsilon = y_2 - (y_0 - c)$$

Să luăm momentele tuturor forțelor interioare din secțiunea  $P_2R_2$  în raport cu axa  $O'O''$ ; suma acestor momente este

$$p\varepsilon + F_1 i - Fi = M$$

$$\text{sau} \quad p(y_2 - y_0 + c) + (F_1 - F)i = M \quad (5)$$

$M$  fiind momentul forțelor exterioare în raport cu axa  $O'O''$  proiectată în  $O$ . Momentul compresiunii exterioare  $P$  este nul, că ea acționează în centrul  $O$ .

Proectând toate forțele pe fibra medie avem :

$$p + F + F_1 = P \quad (6)$$

Relațiunea (5) se poate scrie

$$\frac{2}{3} \frac{y_0^3 - y_1^3}{y_0^2 - y_1^2} - y_0 = \frac{M - (F_1 - F)i}{p} - c$$

Să punem pentru prescurtare

$$v = \frac{M - (F_1 - F)i}{p} - c = \frac{M - cP + F_1 u + Fh}{p} \quad (7)$$

obținem astfel

$$y_0 = \frac{2a^2 + 3av}{6v + 3a} \quad (8)$$

Din (3) deducem

$$\sigma = \frac{2py_0}{ab(2y_0 - a)} \quad (9)$$

și înlocuind în (1)

$$\frac{F}{e\omega} = \frac{2p(y_0 - h)}{Eab(2y_0 - a)} - \frac{dz}{dx} \quad (10)$$

Ținând seamă de (8) avem:



$$\frac{2p(y_0-h)}{2y_0-a} = \left(4 - 6 \frac{h}{a}\right)p - \frac{12vpi}{a^2}$$

Inlocuind  $p$  și  $v$  prin valorile lor din (6) și (7) și punând pentru prescurtare

$$\beta = 4 - 6 \frac{h}{a} + 12 \frac{ci}{a^2}; \quad \gamma = \frac{12i}{a^2}; \quad \delta = 4 - \frac{h}{a} + \frac{12iu}{a^2}; \quad \eta = 4 - 6 \frac{h}{a} + \frac{12ih}{a^2}$$

obținem

$$\frac{2p(y_0-h)}{2y_0-a} = \beta P - \gamma M - \delta F_1 - \eta F$$

așa că ecuațiunea (10) devine

$$\frac{F}{e\omega} = \frac{\beta P - \gamma M - \delta F_1 - \eta F}{Eab} - \frac{dz}{dx}$$

Inlocuind  $\frac{dz}{dx} = \frac{\mu d^2F}{\chi dx^2}$  (B. p. 36 Trim. III 1904) avem în definitiv :

$$\frac{\mu d^2F}{\chi dx^2} + \left(\frac{1}{e\omega} + \frac{\eta}{Eab}\right)F + \frac{\delta}{Eab}F_1 + \frac{\gamma}{Eab}M - \frac{\beta}{Eab}P = 0 \quad (11)$$

Urmând o cale analogă și punând pentru prescurtare

$$\beta_1 = 4 - 6 \frac{u}{a} - \frac{12ci}{a^2}; \quad \gamma_1 = -\frac{12i}{a^2}; \quad \delta_1 = 4 - 6 \frac{u}{a} - \frac{12ih}{a^2}; \quad \eta_1 = 4 - 6 \frac{u}{a} - \frac{12iu}{a^2}$$

obținem :

$$\frac{\mu_1 d^2F_1}{\chi_1 dx^2} + \left(\frac{1}{e\omega_1} + \frac{\eta_1}{Eab}\right)F_1 + \frac{\delta_1}{Eab}F + \frac{\gamma_1}{Eab}M - \frac{\beta_1}{Eab}P = 0 \quad (12)$$

Dacă ținem seamă de relațiunile ce există între  $a, h, i, c$ , ecuațiunile (11) și (12) se pot pune sub forma :

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2F}{dx^2} + mF + jF_1 + eM + gP &= 0 \\ \frac{d^2F_1}{dx^2} + m_1F_1 + j_1F + e_1M + g_1P &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

în cari

$$m = \frac{\chi}{\mu} \left[ \frac{1}{e\omega} + \frac{1}{Eab} \left( 4 - \frac{12h}{a} + \frac{12h^2}{a^2} \right) \right]; \quad j = \frac{\chi}{\mu Eab} \left( \frac{12h}{a} - \frac{12h^2}{a^2} - 2 \right)$$

$$e = \frac{\chi}{\mu} \frac{12i}{Eab}; \quad g = -\frac{\chi}{\mu Eab}$$

iar

$$m_1 = \frac{\chi_1}{\mu_1} \left[ \frac{1}{E\omega_1} + \frac{1}{Eab} \left( 4 - \frac{12h}{a} + \frac{12h^2}{a^2} \right) \right]; \quad j_1 = \frac{\chi_1}{\mu_1 Eab} \left( \frac{12h}{a} - \frac{12h^2}{a^2} - 2 \right)$$

$$l_1 = -\frac{\chi_1}{\mu_1} \frac{12i}{Ea^3b}; \quad g_1 = -\frac{\chi_1}{\mu_1 Eab}$$

Sistemul (13) e integrabil și să căutăm în acest scop a-l satisface prin

$$\left. \begin{aligned} F &= A \cos(\alpha x + \varepsilon) + B \cos(\beta x + \lambda) + CP + DM + L \frac{d^2 M}{dx^2} \\ F_1 &= A_1 \cos(\alpha x + \varepsilon) + B_1 \cos(\beta x + \lambda) + C_1 P + D_1 M + L_1 \frac{d^2 M}{dx^2} \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Suposând că M este un polinom ce nu trece de gradul al 3-lea deducem :

$$\frac{d^2 F}{dx^2} = -A\alpha^2 \cos(\alpha x + \varepsilon) - \beta^2 B \cos(\beta x + \lambda) + D \frac{d^2 M}{dx^2}$$

$$\frac{d^2 F_1}{dx^2} = -A_1\alpha^2 \cos(\alpha x + \varepsilon) - \beta^2 B_1 \cos(\beta x + \lambda) + D_1 \frac{d^2 M}{dx^2}$$

Introducând relațiunile (14) și (15) în (13) obținem următoarele condițiuni:

$$\begin{aligned} mA + jA_1 - \alpha^2 A &= 0 & mB + jB_1 - \beta^2 B &= 0 \\ m_1 A_1 + j_1 A - \alpha^2 A_1 &= 0 & m_1 B + j_1 B - \beta^2 B_1 &= 0 \\ g + mC + jC_1 &= 0 & l + mD + jD_1 &= 0 \\ g_1 + m_1 C_1 + j_1 C &= 0 & l_1 + m_1 D_1 + j_1 D &= 0 \\ D + mL + jL_1 &= 0 \\ D_1 + m_1 L_1 + j_1 L &= 0 \end{aligned}$$

Dacă în primele relațiuni eliminăm A, A<sub>1</sub>, B, B<sub>1</sub>, obținem :

$$\begin{bmatrix} m - \alpha^2 & j \\ j_1 & m_1 - \alpha^2 \end{bmatrix} = 0 \quad \begin{bmatrix} m - \beta^2 & j \\ j_1 & m_1 - \beta^2 \end{bmatrix} = 0$$

ceia ce arată că  $\alpha^2$  și  $\beta^2$  sunt rădăcinile ecuațiunei de gradul al II-lea.

$$z^2 - (m + m_1)z - jj_1 = 0$$

Luând A și B arbitrari obținem :

$$A_1 = \frac{\alpha^2 - m}{j} A \quad B_1 = \frac{\beta^2 - m}{j} B$$

Din a doua grupă de condițiuni obținem:

$$C = \frac{jg_1 - m_1g}{mm_1 - jj_1} \quad C_1 = \frac{j_1g - mg_1}{mm_1 - jj_1}$$

$$D = \frac{jl_1 - m_1l}{mm_1 - jj_1} \quad D_1 = \frac{j_1l - ml_1}{mm_1 - jj_1}$$

iar din a 3-a grupă:

$$L = \frac{l(m_1^2 + jj_1) - l_1j(m + m_1)}{(mm_1 - jj_1)^2}$$

$$L_1 = \frac{l_1(m^2 + jj_1) - lj_1(m + m_1)}{(mm_1 - jj_1)^2}$$

Astfel expresiile lui  $F$  și  $F_1$  în o secțiune sunt determinate; putem apoi calcula compresiunea maximă a betonului cu formula

$$\sigma = \frac{1}{ab} \left[ P + \frac{6M}{a} + \left( \frac{6u}{a} - 4 \right) F_1 + \left( \frac{6h}{a} - 4 \right) F \right] \quad (16)$$

ce se deduce lesne din (9).

Problema este astfel complet rezolvată.

Se vede din formulele (14) că în expresiile lui  $F$  și  $F_1$  intră 4 constante arbitrare  $A, B, \varepsilon, \lambda$ , ceea ce arată că avem nevoie de încă 4 condițiuni ca chestiunea să fie determinată.

Aceste condițiuni sunt în general dependente de modul cum sunt terminate capetele armăturilor.

*Observare.*—Ecuațiunea care ne dă  $\alpha^2$  și  $\beta^2$  este

$$z^2 - (m + m_1)z - jj_1 = 0$$

Se vede din aceasta că rădăcinile sunt reale iar una din ele este totdeauna negativă căci produsul

$$jj_1 = \frac{\chi\chi_1}{\mu\mu_1 E^2 a^2 b^2} \left( \frac{12h}{a} - \frac{12h^2}{a^2} - 2 \right)^2 \quad \text{este pozitiv}$$

Prin urmare dacă  $\beta_1^2$ , reprezintă valoarea absolută a rădăcinei negative, avem  $\beta^2 = -\beta_1^2$  prin urmare

$$\beta = \beta_1 \sqrt{-1}$$

Din această cauză factorul  $\cos(\beta x + \lambda)$  se transformă în  $\cos(\beta_1 x \sqrt{-1} + \lambda) = \cosh(\beta_1 x + \lambda_1)$   $\lambda_1$  fiind asemenea o constantă arbitrară.



Astfel expresia efortului în fer se compune din termeni ce nu variază cu abscisa, din un termen periodic reprezentat prin funcțiunea circulară  $\cos(\beta x + \varepsilon)$  și un termen reprezentat prin funcțiunea hiperbolică  $\cosh(\beta_1 x + \gamma_1)$ .

Formulele relative la compresiunea simplă se deduc lesne din cele stabilite la flexiunea compusă făcând  $M = 0$ .

*Aplicație.* Presupunem că avem de calculat rezistența unui stâlp cu secțiune dreptunghiulară încărcat vertical însă încărcarea nu e centrală ci are o excentricitate  $d$ . Armăturile sunt simetrice, fiecare avînd o secțiune  $\omega$ . Din considerațiuni practice s'a luat  $u = 0,1a$ ;  $i = 0,4a$  deci  $c = 0,5a$ ;  $h = 0,9a$ . Coeficientul de elasticitate al ferului se consideră de 10 ori mai mare ca al betonului.

Să însemnăm cu  $\varphi$  raportul secțiunii totale a ferului către secțiunea betonului adică  $\varphi = \frac{2\omega}{ab}$  și prin  $K$  cîtîmea  $K = \frac{\chi}{\mu Eab}$ .

Efectuînd expresiile lui  $m, l, j, g, m_1, l_1, j_1, g_1$ , obținem:

$$m = m_1 = K \left( \frac{0,2}{\varphi} + 2,92 \right)$$

$$j = j_1 = -0,92 K$$

$$l = -l_1 = \frac{4,8}{a^2} K$$

$$g = g_1 = -K$$

Așa dar ecuațiunea  $z^2 - (m + m_1)z - jj_1 = 0$  devine

$$z^2 - 2K \left( \frac{0,2}{\varphi} + 2,92 \right) z - 0,92^2 K^2 = 0$$

de unde

$$z = K \left[ \frac{0,2}{\varphi} + 2,92 \pm \sqrt{\left( \frac{0,2}{\varphi} + 2,92 \right)^2 + 0,92^2} \right]$$

De oarece  $\varphi$  e un număr mic căci în practică foarte rar dacă atinge 0,06, putem desvolta în serie radicalul și avem destul de apropiat pentru cele 2 rădăcini ale ecuațiunei în  $z$

$$\alpha^2 = K \left[ \frac{0,4}{\varphi} + 5,84 + \frac{0,0085}{\frac{0,4}{\varphi} + 5,84} \right]$$

$$\beta_1^2 = K \left[ \frac{0,0085}{\frac{0,4}{\varphi} + 5,84} \right]$$

Dacă am lua chiar valoarea  $\varphi = 0,06$  vedem că  $\beta_1^2 = K 0,00068$  câtine foarte mică.

Asemenea valoarea lui  $\alpha^2$  se poate lua simplu

$$\alpha^2 = k \left[ \frac{0,4}{\varphi} + 5,84 \right]$$

panând pentru prescurtare  $s = \frac{0,2}{\varphi} + 3,84$   $q = \frac{0,2}{\varphi} + 2,92$  și calculând constantele C, D, L, etc. obținem:

$$C = C_1 = \frac{s}{q} \quad D = -D_1 = -\frac{4,8s}{aq^2}$$

Așa că expresiile eforturilor în fer devin (formulele 14) înlocuind și  $M = P d$  și observăm că  $\frac{d^2 M}{dx^2} = 0$

$$F = A \cos(\alpha x + \varepsilon) + B \cos(\beta_1 x + \gamma_1) + \left(1 - 4,8 \frac{d}{a}\right) \frac{Ps}{q^2}$$

$$F_1 = \frac{q}{0,92} A \cos(\alpha x + \varepsilon) + \frac{q}{0,92} B \cos(\beta_1 x + \gamma_1) + \left(1 + 4,8 \frac{d}{a}\right) \frac{Ps}{q^2}$$

(Va urma)

**Gogu Constantinescu**

Inginer

## CORESPONDENȚA

---

*Domnul Inginer șef M. Gaicu, ne adresează următoarea scrisoare cărei îi facem loc cu plăcere :*

*Iubitul meu camarad,*

În speranța că rândurile următoare ar putea contribui ca chestiunea construcției localului Societății să facă un pas înainte, decizând și pe alții la un sacrificiu cât de mic în scopul de mai sus, rog a le însera în viitorul număr al Buletinului.

Inginer M. Gaicu.

### **Contribuțiuni la chestiunea localului Societății Politecnice**

---

Societatea Politehnică, ca ori ce familie, a avut în totdeauna și dânsa idealul de a ajunge să aibă localul ei propriu.

Prin local propriu trebuie înțeles, cum de altmintrelea îl înțelege ori ce familie, o casă la a cărei întocmire, în dispozițiunea și numărul încăperilor, să se aibă în vedere trebuințele Societății.

Dacă o familie este nevoită, — când mijloacele nu i a permis să-și construiască o locuință după trebuințele sale, — să se mute dese ori dintr'o casă în alta, din cauză că nu poate găsi cu înlesnire aceia ce-i trebuie, — cu atât mai puțin se poate închiria un local pentru o Societate, care să corespundă trebuințelor sale.

Nu sunt rare cazurile în care Societățile au făcut contracte cu proprietarii constructori de case, pentru a le satisface anume dispozițiuni în aranjamentul acelor construcțiuni, — obligându-se în schimb la o arendare pe un termen lung a acelor case sau apartamente și cu un preț mult mai ridicat, de oarece proprietarul pre-



tinde, cu drept cuvânt, că oare-cum el și-a specializat construcția,— așa în cât eventual, când Societatea nu ar mai prelungi contractul, imobilul ar fi expus la nearendare sau la o depreciare a arenzei tocmai din cauza acelei specializări a imobilului.

Dar aceasta nu e singurul motiv și avantaj ca o societate să'și aibă locul propriu.

Nu mai avându-se un local apropiat trebuințelor sale, o societate va putea prospera, prin faptul că fie-care membru își va putea întrebuința cu folos timpul său, fie că va avea la dispoziția sa o bibliotecă sau o sală de lectură bine dispusă și liniștită, — fie că va avea săli de distracție comode și încăpătoare.

Cred că nu voi greși dacă voi asemena localul unei Societăți cu o biserică. De și Dumnezeu este pretutindeni, și că ori unde te poți închina și ruga, — totuși s'au zidit biserici și încă multe, — știut fiind, de toți acei credincioși ce au contribuit la clădirea lor, că ele ajută în mare parte la propagarea și cimentare, credinței, care în special nouă românilor ne a păstrat neamul.

Astfel se explică pentru ce fondatorii Societății Politecnice au prevăzut în statutele ei construcția unui local propriu.

În altă ordine de idei, localul unei Societăți reprezintă suma sacrificiilor de care sunt, capabili membrii acelei Societăți pentru îndeplinirea idealului lor, — și astfel fiind se fac a fi respectați de către lumea care-i înconjoară, văzându-i uniți la sacrificii.

În fine existența unui local propriu mai lasă să se prevadă că durata acelei Societăți va fi și ea mare, și că vor fi mai puține probabilități de disolvare, de cât în cazul când nu se va avea un local al ei propriu. Aș putea zice că localul va juca rolul unui copil într-o familie, ținând uniți pe membri de Societate.

În rezumat o Societate cu local propriu câștigă în importanță și este bine văzută de toată lumea.

În cazul unei Societăți Politecnice, cum e cazul nostru, ea se manifestă nu numai printr'un local unde să se poată întruni, cunoaște mai de aproape și cimenta relațiunile dintre membrii ei, — dar se mai manifestă mai în totdeauna și prin aparițiunea periodică a unei scrieri în care se trece tot ceea-ce interesează pe membrii unei astfel de asociațiuni științifică.

Societatea noastră Politehnică are un Buletin care a apărut,

în decursul anilor existenței ei, mai mult sau mai puțin regulat și cu un fond de materii, care a depins în prima linie de secretarul lui de redacție, precum și de buna voință șefilor de servicii, cari au înlesnit publicarea diferitelor lucrări executate de acele servicii.

Anul acesta Comitetul Societății a luat dispozițiuni ca Buletinul să apară de două ori pe lună, aducându-i mai multe îmbunătățiri. S'a dat apoi Buletinului un format mai apropiat cu menirea lui.

Ca consecință a aparițiunei Buletinului de 2 ori pe lună s'a luat măsuri ca partea comercială a anunțurilor să contribuie, într-o măsură mai mare, la cheltuelile ce ocazionează scoaterea lui.

Dacă în ceia ce privește Buletinul Societății vedem că s'a căutat a se realiza toate îmbunătățirile ce eram în drept a dori, — nu mai puțin Societatea a făcut un pas înainte și în ceia ce privește cel alt ideal al ei: clădirea localului său propriu.

În diferite timpuri chestiunea construirii unui local a fost pusă înainte de diferiți membri ai Societății și aceasta chiar în momente când Societatea nu dispunea de un fond însemnat.

În anii din urmă însă această chestie a fost pusă cu mai multă stăruință, justificată mai ales prin faptul că Societatea, — în urma unui legat generos, făcut de un membru al său, regretatul Yorceanu, — s'a găsit în posesia unui capital destul de însemnat, care i-ar putea permite, cu puțin concurs din partea tuturor membrilor săi, — să și ajungă în fine idealul de a și construi localul de care are nevoie.

Unul dintre membrii Societății care s'a ocupat cu mai multă stăruință de construirea localului este D. Elie Radu, fost președinte al Societății în anii trecuți.

În special, stăruințelor Dumnealui se datorește că Societatea noastră a putut obține, de la Primăria Capitalei, un loc gratuit, — dăruit în scopul de a și construi localul, — și care se află destul de central și pe una din străzile cele mai frumoase, — locul fiind pe Piața Rosetti după Bulevardul Carol.

Acest loc reprezintă pentru Societate o valoare destul de însemnată.

În urma propunerii D-lui Radu, Societatea a numit după cum știți, o comisiune de arhitecți și ingineri, membri de ai săi, care s'a ocupat cu redactarea unui program și întocmirea planurilor de cum s'ar putea utiliza mai bine locul obținut.



Astfel s'a ajuns la întocmirea unor planuri care au satisfăcut pe deplin comisiunea compusă din membrii cei mai distinși ai Societății Politecnice.

Singurul punct care a mai rămas de rezolvat este că capitalul de care dispune astăzi Societatea, 120 mii lei, nu e suficient și ar mai trebui încă 30 de mii.

Ca unul din acei ce doresc a vedea realizându-se cât mai curând idealul ca Societatea noastră să poseadă un local apropiat trebuințelor ei, fac un apel călduros la toți camarazi mei a se pregăti la sacrificiul care a mai rămas de făcut pentru a ne vedea în fine visul cu ochii, — dând tot concursul lor noului președinte al Societății Politecnice, care este animat de cele mai bune intențiuni pentru interesele ei.

Pentru a contribui la atingerea scopului arătat mai sus declar că țin la dispoziția D-lui Președinte al Societății Politecnice suma, de cinci sute lei.

Inginer șef **M. Gaicu**

4 Martie 1905.

---

## ÎNȘTIINȚARE

---

Comitetul societății politehnice a decis ca de la 1 Aprilie a. c. Buletinul sa apară de două ori pe lună: la 15 și la finele fie-cărei luni.

În primele numere se va publica actele oficiale ale Ministerului lucrărilor publice (legi, decrete, decisiuni, circulări etc.); numerile ce vor apare la finele fie-cărei luni, vor fi rezervate publicațiunilor de natură tehnică (memorii, dări de seamă, etc.).

Primele numere vor conține, de ordinar, 16 pagini (o coală format  $16/24$ ); cele de al doilea cel puțin 48 pagini.

Anunciurile se vor publica, parte în text, parte pe foi separate, în ambele numere.

**Redacțiunea**



FABRICA DE CIMENT PORTLAND

DIN BRĂILA

# IOAN G. CANTACUZINO

## INGINER

---

Această fabrică, instalată în 1890 și mărită în urmă, poate produce anual 3300 vagoane de o singură calitate superioară de ciment Portland, cunoscută sub marca „Trajan”, care la Expoziția din București din 1894 a obținut medalia de onoare și la Expoziția Universală din Paris din 1900 medalia de argint.

Acest ciment întrebuințat la marele lucrări din țară: Fortificațiuni, Docuri, Podul pe Dunăre, Port Constanța, Căi Ferate, Canalisări în București, etc. nu a dat loc la nici un neajuns după o trecere, pentru unele din lucrări, de peste 10 ani; cu acest ciment s’au executat lucrări de ciment armat în bolți, pardosele, tuburi, rezervorii și caminuri de fabrici, lucrări de bolți în beton de 15<sup>metri</sup> deschidere, lucrări la mare, dând toate cele mai bune rezultate. Să garantează îndeplinirea cu prisos a cerințelor caetelor de sarcine oficiale.

Expedițiunile se fac în butoaie de 200 sau 150 kgr. cu marca fabricii „Capul lui Trajan cu culorile Naționale” sau în saci plumbuiți.

Pentru comande și veri-ce lămuriri a se adresa la :

**FABRICA DE CIMENT, Brăila.** — **Telegrame: CIMENT, Brăila**  
sau Domnilor **Zweifel & Co.**, reprezentanți generali ai fabricii pentru România, *București, Galați, Iași și Craiova.*

CIMENT PORTLAND

ȘI

# Var Hidraulic SUPERIOR

DIN

Fabricele E. ERLER  
&

C<sup>-ie</sup> Succ. AZUGA

Calitate neîntrecută. — Prețuri avantajoase. — Expedițiune promptă.

**Pentru orice informațiuni a se adresa la  
fabrica din Azuga sau Domnilor HANS  
HERZOG & C<sup>-ie</sup>, Strada Decebal, No. 18.  
București.**



Fondată în



Anul 1865

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE



F. GÖBL FII

București. — 19, Strada Regală, 19.



**TIPOGRAFIA EFECTUEAZĂ :**

Cărți școlare și didactice, Teze de drept, Științe, medicină și Teologie, Hotărânicii, Conclusioni, Prospekte în orice limbă, Fac-turi, Cecuri, Bilete de Nun-tă, Logodnă și Botez, Jur-nale și ori-ce publi-ațiuni în ori-ce limbă, Cărți de vi-sită, Meniuri, Registre de tot felul, etc.

**LITOGRAFIA EFECTUEAZĂ :**

Conturi, Adre-e, Etichete, Cecuri, Memora-nde, Diplo-me și Acțiuni de tot felul, Invitații de Botez, Nunți, Cărți de Visită, în una sau mai multe culori, Lucrări geografice Planuri diferite Autografil și Foto-litografii etc. etc.

**LEGATORIA EFECTUEAZĂ :**

Tot felul de lucrări atin-gătoare de această branșă precum : Cărți de lux po-leite cu aur, Registre, Bro-șuri, Planuri de Moșii, Hărți de lipit pe pânză și Pastparturi, diferite car-nete, etc.

**Atelier de Steriotipie, Zincografie, Galvanoplastica etc.**

MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE

## ANUNCIU

Ministerul Lucrărilor Publice, litografiând Harta căilor de comunicație pe județe în anul 1903, face cunoscut că a pus-o în vânzare pe prețul de șasezeci bani exemplarul.

Această hartă este cea mai recentă, completă cu toate datele necesare având șoselele chilometrice cu starea lor la începutul anului 1904.

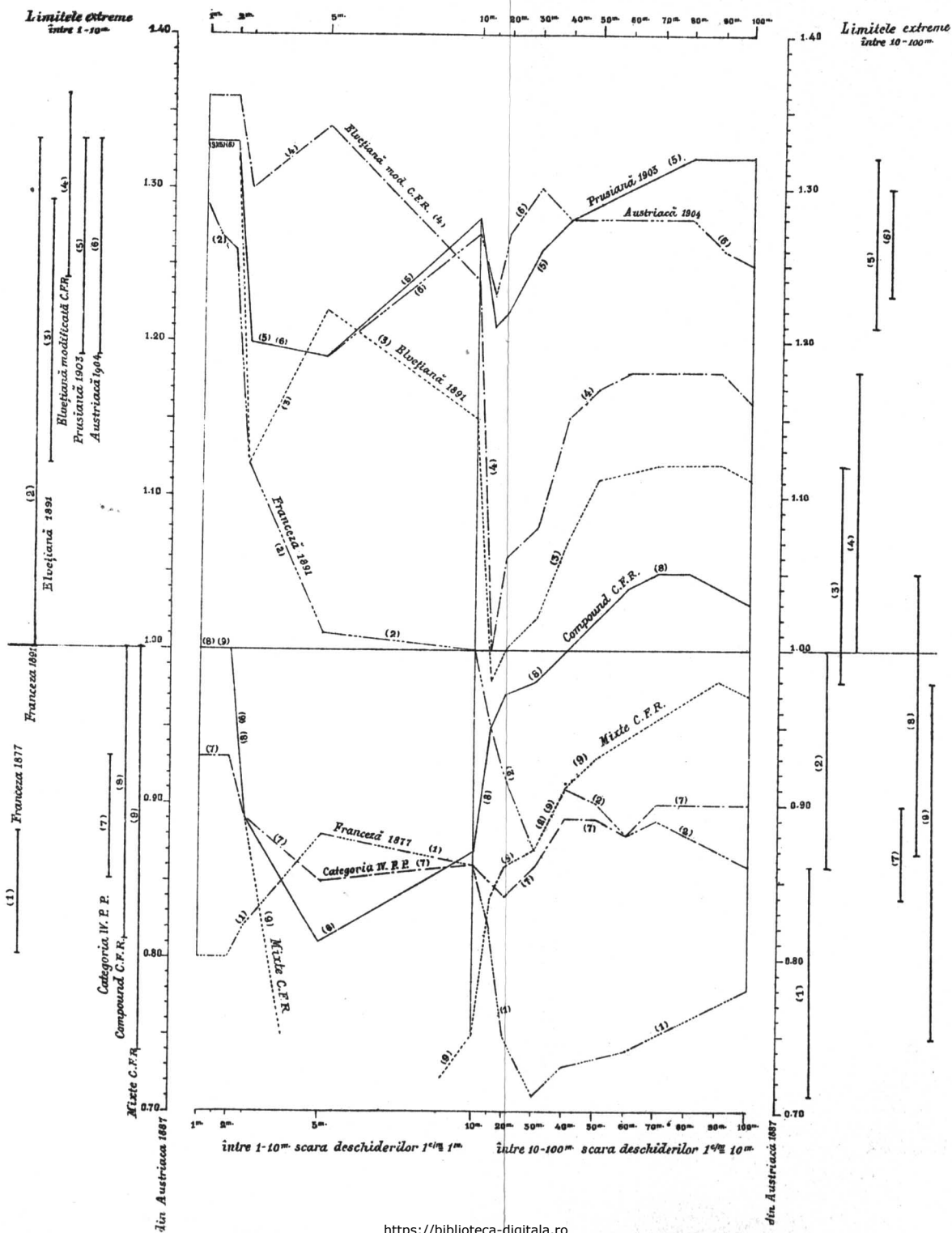
Doritorii se vor adresa la Ministerul Lucrărilor Publice str. Amzei, No. 3.



# DIAGRAMA

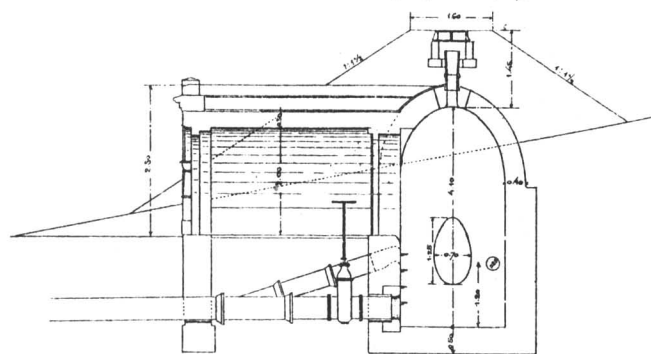
Planşa I.

momentelor maxime date de diferite supraîncărcări

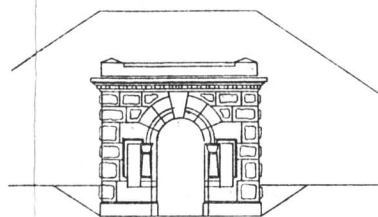


# Construcțiuni speciale în Captațiune.

Secțiunea A-B.

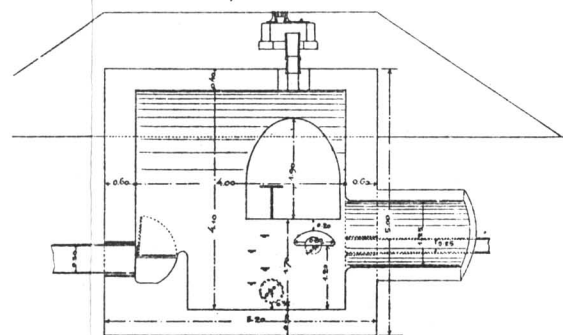


Fațada

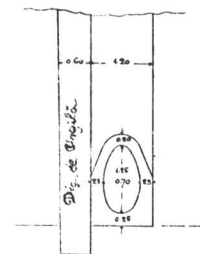


Camera principală -  
Colectore

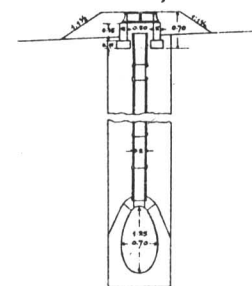
Secțiunea C-D.



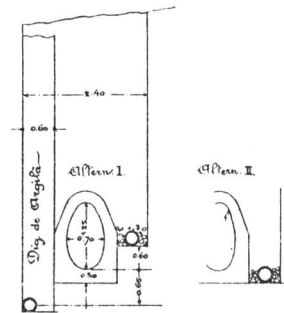
Secțiunea canalului colector pe linia  
curentă, între  $H_m 0$  și  $H_m 800$ .



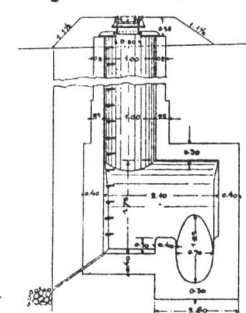
Secțiunea canalului colector  
cu ventilație



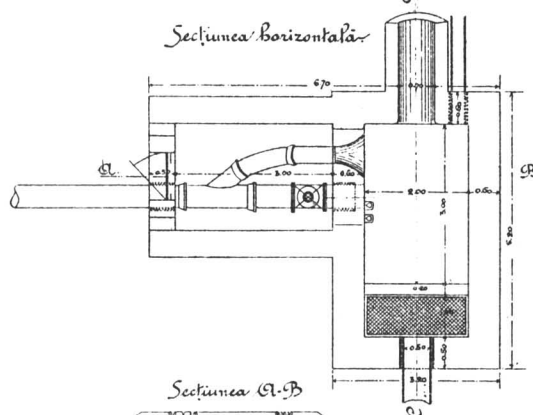
Secțiunea canalului colector pe linia  
curentă între  $H_m 800$  și  $H_m 2000$ .



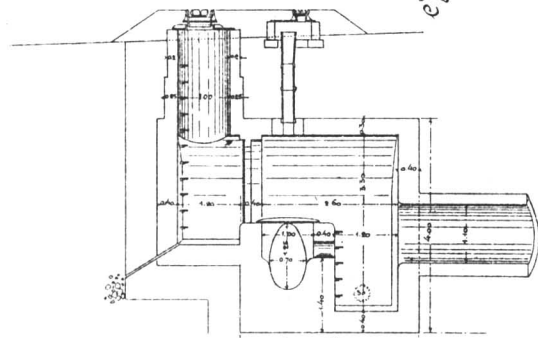
Secțiunea canalului colector cu  
Put de reviziune



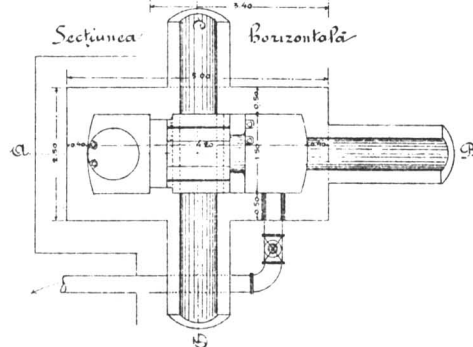
Secțiunea horizontală



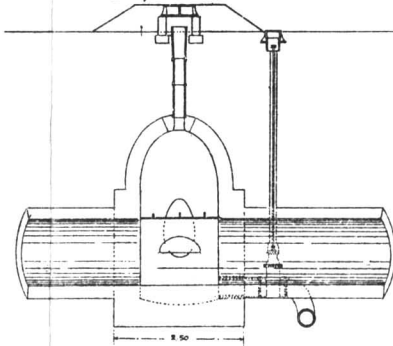
Secțiunea A-B



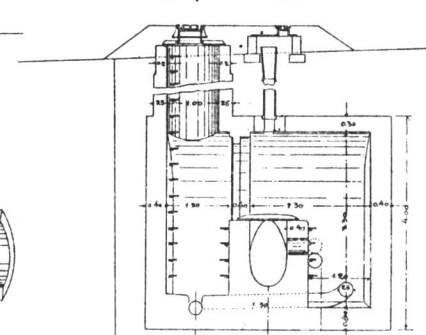
Secțiunea  
Horizontală



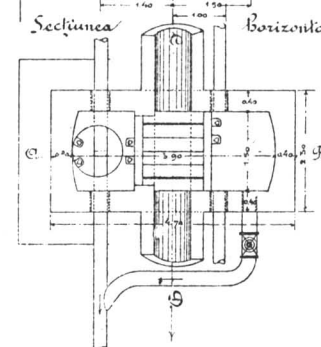
Secțiunea C-D



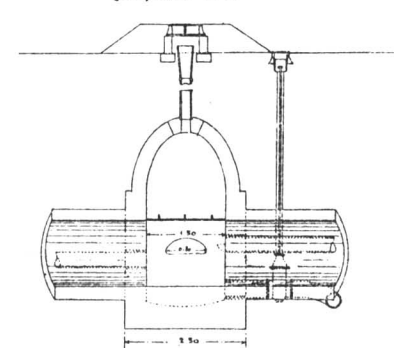
Secțiunea A-B



Secțiunea  
Horizontală



Secțiunea C-D



Camera de joncțiune  
al

Conducător captațiunii izvoarelor prin puturi  
cu

Canalul colector

Camera de joncțiune  
al

Conducător de drenare și deservire  
cu

Canalul colector

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

- |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Adunarea generală din 15 Decem-<br>bre 1904.<br>2. Studiu asupra betonului armat.<br>3. Oscilarea vagoanelor în timpul<br>mersului.<br>4. Observațiuni asupra formulei lui<br>Euler.<br>5. Calculul încărcării ce poate su- | portă o grindă metalică așezată<br>pe două reazeme simple.<br>6. Comparație între diferitele circu-<br>lări relative la podurile de C. F.<br>din punctul de vedere al supraîn-<br>cărcărilor și travaliului admisibil.<br>7. Alimentarea cu apă a orașului<br>Craiova, urmare și fine. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — Strada Regală, — 19.

1905





## Adunarea generală din 15 Decembre 1904

---

Ședința se deschide la orele 9 seara sub preșidenția D-lui Radu. Sunt prezenți 25 membrii.

Se citește sumarul ședinței precedente și se aprobă.

La ordinea zilei alegerea a 7 membri în comitet, votarea de membri noi și darea de seamă despre mersul Societății în cursul anului 1904.

Punându-se la vot alegerea definitivă a 7 membri în comitet, întrunesc voturi, în ordinea numărului de voturi obținute, următorii D-ni membrii :

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| D-l Gallea    | D-l Gheorghiu Șt. |
| „ Cantacuzino | „ Cristescu       |
| „ Balaban     | „ Iarca           |
| „ Ionescu I.  |                   |

cari sunt proclamați membri în comitet.

Despuindu-se voturile pentru admitere de membrii noi, sunt primiți ca membrii ai Societății, următorii D-ni în ordinea voturilor obținute:

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) D-l Ionescu I. M.  | 7) D-l Klaas Ozinga    |
| 2) „ Mateescu Al. Șt. | 8) „ Drăgoescu C.      |
| 3) „ Anghelescu Ilie  | 9) „ Constantinescu M. |
| 4) „ Pâslaru V.       | 10) „ Bărbăcioru C.    |
| 5) „ Buescu Șt.       | 11) „ Sorescu D.       |
| 6) „ Mețianu Tr.      |                        |

Se citește apoi darea de seamă de mersul Societății în cursul anului 1904 și se admite, dându-se descărcare comitetului de gestiunea financiară pe anul expirat.

Președinte **Al. Cottescu.**

Secretar **I. Ionescu**

# Studiu asupra betonului armat

(Urmare)

## Despre scări sau legături transversale.

Până acum m'am ocupat numai de calcularea eforturilor în armaturile paralele cu fibra medie a pieselor considerate. Cu toate acestea, o piesă de beton armat poate să aibă nevoie și de armături puse în altă direcție. Așa de pildă, se pun scări (étriers) cari să se opună la tendința de lunecare longitudinală și pentru a micșora eforturile de tensiune ce se provoacă în beton în anume direcțiuni.

În cele expuse până acum am făcut abstracție de aceste legături transversale, de aceea, e natural să ne punem chestiunea dacă legăturile transversale influențează sau nu asupra eforturilor din armaturile longitudinale.

Teoria obișnuită azi, ar arăta că scările nu influențează câtuși de puțin eforturile în barele longitudinale, precum și eforturile în sensul longitudinal ce s'ar produce în beton. Asemenea arată că eforturile de lunecare, prin urmare și aderența ferului în beton, nu e influențată de prezența legăturilor transversale.

Cu toate acestea practica a recunoscut că lucrurile nu se petrec așa de simplu și de aceea, nu e de mirare că mulți constructori dau o mare importanță scărilor, punându-le și acolo unde calculul arată că nu sunt necesare.

Îmi propun dar s'arăt că într'adevăr legăturile transversale au influență asupra distribuției eforturilor în armaturile longitudinale și că, dacă spre exemplu calculăm eforturile de lunecare longitudinale într'o grindă armată numai cu bare longitudinale, aceste eforturi diferă de cele ce există la aceeași grindă și în acelaș mod încărcată,



însă, care posedă legături transversale, asemenea că și aderența e schimbată prin introducerea scărilor.

Am văzut, că mai în toate formulele noastre intră coeficientul  $\mu$  care caracterizează lunecarea elastică a ferului longitudinal față de secțiunea betonului. E lesne dar de prevăzut, că de oare-ce,  $\mu$  este o funcțiune de proprietățile elastice la forfecare ale betonului, valoarea sa se va schimba prin introducerea legăturilor transversale, căci fiind și ele supuse la forfecare, vor modifica notabil coeficientul de elasticitate la tăere al secțiunii de forfecat.

În feluritele formule în cari am stabilit forma coeficientului  $\mu$ , se vede că el e invers proporțional cu coeficientul de elasticitate la tăere  $G$  al secțiunii supuse la forfecare. Dacă secțiunea de forfecare se compune dar din o secțiune  $\Omega_1$  de beton și una  $\omega_1$  de fer datorit scărilor, putem lua ca coeficient mediu de elasticitate la forfecare al secțiunii compuse valoarea :

$$G = \frac{G_b \Omega_1 + G_f \omega_1}{\Omega_1 + \omega_1},$$

$G_b$  și  $G_f$  fiind coeficienții de elasticitate transversală ai betonului și ferului. Cum  $\Omega_1$  este mare pe lângă  $\omega_1$  avem.

$$G = G_b \left[ 1 + \frac{G_f \omega_1}{G_b \Omega_1} \right],$$

Însă de oare-ce  $G_f$  și  $G_b$  sunt proporționali cu coeficienții de elasticitate longitudinală avem :

$$\frac{G_f}{G_b} = \frac{E_f}{E_b} = \frac{10}{1},$$

așa că :

$$G = G_b [ 1 + 10 \varphi_1 ],$$

$\varphi_1$  fiind raportul secțiunii scărilor către secțiunea orizontală a betonului în punctul considerat.

Pentru a calcula scările vom lua efortul de lunecare longitudinală ce se produce pe o porțiune  $\lambda$  spre exemplu și-l vom repartiza asupra ferului și betonului. Această repartiție se face sensibil în raportul  $\frac{10 \omega_1}{\Omega_1 + 10 \omega_1}$  pentru fer și  $\frac{\Omega_1}{\Omega_1 + 10 \omega_1}$  pentru beton,  $\Omega_1$  fiind secțiunea betonului pe porțiunea  $\lambda$  și  $\omega_1$  secțiunea scărilor pe aceeași porțiune.

Insemnând dar prin  $\varphi_1$  raportul  $\frac{\omega_1}{\Omega_1}$  și prin  $U$  lunecarea longitudinală pe porțiunea  $\lambda$ , vom avea pentru fer efortul tăetor:

$$f = \frac{10 \varphi}{1 + 10 \varphi} U,$$

iar în beton:

$$f_b = \frac{2}{1 + 10 \varphi} U.$$

Dacă  $\Delta F$  este diferența de efort în armatura întinsă pe porțiunea  $\lambda$ , presupunând  $\lambda$  destul de mic, de oarece considerăm neglijabilă diferența de tensiune a betonului în regiunea întinsă, vom avea:

$$U = \Delta F = \frac{dF}{dx} \lambda,$$

așa că :

$$f = \frac{10 \varphi}{1 + 10 \varphi} \lambda \frac{dF}{dx},$$

$$f_b = \frac{1}{1 + 10 \varphi} \lambda \frac{dF}{dx}.$$

Să însemnăm prin  $b$  lățimea grinzii în regiunea supusă forfecării ; vom avea

$$\Omega_1 = \lambda b$$

așa că formulele devin:

$$\tau_f = \frac{10}{b(1 + 10 \varphi)} \frac{dF}{dx},$$

$$\tau_b = \frac{1}{b(1 + 10 \varphi)} \frac{dF}{dx}.$$

$\tau_f$  și  $\tau_b$  fiind rezistențele specifice la tăere ale ferului și betonului. Aceste formule arată că  $\tau_f = 10 \tau_b$ , adică rezistența ferului din scări poate fi cel mult de 10 ori a betonului. Cum rezistența la forfecare a betonului rare ori atinge  $45 \text{ k/cm}^2$ , luând coeficient de siguranță 5, nu putem lăsa de cât  $9 \text{ k/cm}^2$  betonului, ceea ce ar atrage după sine să dăm  $90 \text{ k/cm}^2$  ferului. Cum însă ferul e capabil de a suporta de 10 ori mai mult, ar urma de aci o rea utilizare a ferului, căci trebuie o cantitate considerabilă de fer pentru a ușura betonul.

Unii constructori calculează scările ca să ia ele singure întregul

efort de lunecare și dau ast-fel ferului rezistențe până la  $1000 \text{ k/cm}^2$ . Astfel le calculează Hennebique. Acest mod de calcul mi se pare tot atât de nejustificat, pe cât este și calculul stâlpilor și grinzilor la flexiune după același autor.

În adevăr acest mod de calcul admite implicit că rezistența de lunecare longitudinală în beton să fie întrecută și ast-fel betonul să fie lăsat a se forfeca. O dată însă ce betonul s'a forfecat, se schimbă brusc structura secțiunii și rigiditatea ei nu mai e menținută de cât prin legăturile transversale cari vor fi supuse ast-fel la flexiune; prin aceea însă ele se vor încovoia și vor permite armaturilor longitudinale o lunecare care va avea drept efect o sporire considerabilă a efortului într'ânsa.

Acest lucru se poate vedea imediat prin formulele noastre, căci în cazul când betonul s'a forfecat, coeficientul său de elasticitate transversală devine nul, așa că coeficientul de lunecare transversală al secțiunii forfecate, rămâne numai:

$$G' = \frac{G_f \omega_1}{\Omega_1 + \omega_1} \sim 10 \varphi_1 G_b,$$

pe când înainte de forfecare era:

$$G = G_b (1 + 10 \varphi_1),$$

ceea ce are de efect a schimba coeficientul  $\mu$  în:

$$\mu' = \frac{1 + 10 \varphi}{10 \varphi} \mu,$$

Așa spre exemplu dacă  $\varphi = 0,02$ , valoare destul de mare și pe care arare-ori o are în practică, avem

$$\mu' = \frac{1,2}{0,2} \mu = 6 \mu,$$

adică  $\mu$  a fost schimbat în de 6 ori valoarea sa primitivă.

Ori, cu cât  $\mu$  este mai mare, cu atât diferența între rezultatele teorii vechi și rezultatele noastre este mai mare și se poate ca valoarea eforturilor în armături s'ajungă la limite periculoase.

Asemenea se poate ivi cazul când valoarea lunecării longitudinale e așa de mică, în cât betonul singur să fie în stare s'o susțină cu toată siguranța. Atunci este inutil a mai pune legături trans-



versale. (Totuși ar fi o eroare să se creadă că în acest caz grinda e totdeauna suficient armată prin bare longitudinale.

E necesar a verifica dacă nu cumva se produce *tensiuni* exagerate în o direcție înclinată cu un unghi u oare care pe barele longitudinale. (Asupra acestui punct voi reveni în curând).

De această din urmă părere, că sunt cazuri când scările sunt inutile, este și casa Ways & Freytag, însă vreau să trag atenția că dânsa, cel puțin după cât am cunoștință, nu ține seamă de tensiunile ce se produc în anume direcțiuni și cari pot fi destul de mari ca să provoace crăpături, de și forfecarea betonului n'a fost întrecută.

Cazul acesta se poate ivi la plăci simplu răzemate pe două reazeme.

Gogu Constantinescu

Inginer

---

## Oscilarea vagoanelor în timpul mersului

---

Se cunosc numeroasele mișcări perturbatoare ce au locomotivele în mersul lor. Asemenea sunt cunoscute în mare parte și cauzele ce produc aceste perturbări așa că s'a profitat de rezultatele analizei pentru a reduce pe cât posibil aceste mișcări secundare cari în general sunt în detrimentul tracțiunii. Ceea ce îmi propun este de a face o analiză asupra unei cauze ce în anume circumstanțe poate provoca oscilațiuni importante la vehicule ce circulă pe o cale ferată.

Experimental se pot verifica cele ce voi spune dând puțină atenție oscilațiunilor ce încep să ia vagoanele în anume cazuri. Una din cauze este trecerea pe rosturile șinelor la intervale de timp bine determinate. Aceste oscilațiuni sunt foarte pronunțate la vehicule lungi cu distanță mică între osii. În deosebi mi-a atras atenția într-o zi un tramvai electric care deși nu posedă o viteză excepțională, oscilațiunile sporeau și deveneau amenințătoare, așa că din când în când conductorul era silit să frâneze pentru a mai amortiza oscilațiile (tangajul) prin variația vitesei





G și cu  $\theta$  unghiul de rotire al vagonului în jurul axei ce trece prin centrul de greutate (și care axă este perpendiculară pe planul figurei)

Să luăm ca origină pentru  $y$  și ca axă  $XX'$  de la care să măsurăm  $\theta_1$  poziția centrului de greutate și axei pentru care rezorturile sunt necomprimate.

Când vagonul ocupă o poziție oare-care determinată prin  $y$  și  $\theta$  rezortul No. 1 <sup>1)</sup> este comprimat cu o cantitate  $y + a_1 \theta$  iar rezortul No. 2 cu  $y - a_2 \theta$ ,  $a_1$  și  $a_2$  fiind depărtările de la centrul de greutate la planele verticale ce trec prin cele două osii ale vagonului.

Dacă însemnăm cu  $R_1$ ,  $R_2$  reacțiunile celor două rezoarte și cu  $k$  comprimarea rezortului sub o încărcare egală cu unitatea, vom avea

$$k R_1 = y + a_1 \theta$$

$$k R_2 = y - a_2 \theta$$

Reacțiunea șinei pe roată este de asemenea proporțională cu comprimarea provocată de roată asupra balastului. Dacă însemnăm cu  $x$  și  $z$  depărtarea de la cele 2 osii la o dreaptă fixă ce trece prin osii în ipoteza că balastul n'ar fi comprimat, vom avea

$$k_1 V_1 = x$$

$$k_2 \text{ fiind cantitatea cu care } k_1 V_2 = z$$

se comprimă calea sub o încercare egală cu unitatea.

Acestate fiind stabilite să scriem ecuațiunea mișcării pentru vagon izolat de rol și pentru cele 2 perechi de roți.

Vagonul e supus la următoarele forțe :

1. Greutatea proprie  $G$  aplicată în centrul de greutate ;
2. Reacțiunile  $R_1$ ,  $R_2$  ale rezorturilor ;
3. Tensiunea  $T$  a atelajelor care e orizontală și care la o mișcare uniformă este aproape aceeași la ambele capete ale vagonului <sup>2)</sup>.

Vom avea dar pentru mișcarea verticală a centrului de greutate

$$\frac{G}{g} \frac{d^2 y}{dt^2} = G - R_2 - R_1 \quad (1)$$

<sup>1)</sup> Rezortul No. 1 și 2 înseamnă bine înțeles perechea celor 2 rezoarte de o parte și alta a cutiei vagonului.

<sup>2)</sup> De fapt și în acest caz tensiunea la atelaj în spre partea locomotivei este mai mare ceva ca cea din coada vagonului și diferența între ele este egală cu rezistența la tracțiune a vagonului considerat. Astfel  $T$  va fi tensiunea medie a celor 2 atelaje.



iar pentru rotațiunea în jurul acestui centru

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} = \frac{M}{I}$$

În care  $M$  este momentul tuturor forțelor iar  $I$  momentul de inerție la vagonului în raport cu axa ce trece prin centrul de greutate și perpendiculară pe planul figurei.

Însă  $l\theta$  fiind brațul de pârghie al cuplului

$$M = R_2 a_2 - R_1 a_1 - T l \theta$$

tensiunii la atelaje și provocat de o rotațiune  $\theta$ ,  $l$  fiind distanța între puntele de articulație ale atelajelor cu vagonul.

Prin urmare :

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} = \frac{R_2 a_2 - R_1 a_1 - T l \theta}{I} \quad (2)$$

Ca ecuațiuni ale mișcării pentru cele 2 perechi de roți avem :

$$\frac{p}{g} \frac{d^2 x}{dt^2} = p + R_1 - V_1 \quad (3)$$

$$\frac{p}{g} \frac{d^2 z}{dt^2} = p + R_2 - V_2 \quad (4) \quad p \text{ fiind greu-}$$

tatea unei perechi de roți.

Dacă în ecuațiunile (1) (2) (3) (4) înlocuim  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $V_1$ ,  $V_2$  prin valorile lor

$$R_1 = \frac{y + a_1 \theta}{k}, \quad R_2 = \frac{y - a_2 \theta}{k}, \quad V_1 = \frac{x}{k_1}, \quad V_2 = \frac{z}{k_1}$$

obținem :

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = -\frac{2g}{kG} y + g \frac{a_2 - a_1}{kG} \theta + g$$

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} = \frac{a_2 - a_1}{kI} y - \frac{a_2^2 + a_1^2 + k T l}{kI} \theta \quad (5)$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{g}{k p} y + \frac{a_1 g}{p k} \theta - \frac{g}{k_1} x + g$$

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \frac{g}{k p} y - \frac{a_2 g}{p k} \theta - \frac{g}{k_1} z + g$$

(Va urma)

**Gogu Constantinescu**  
Inginer.

## Observațiuni asupra formulei lui Euler

În No. 3 al „Buletinului“ s'a publicat un articol datorit D-lui Ing. Perietzeanu arătând despre părțile slabe ale teorii clasice a formulei lui Euler. Credem util a rezuma câte-va din datele relative la această chestiune :

Intr'o primă analiză plecând de la formula :

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = M$$

și admitând că, din o cauză oare-care, piesa a căpătat o mică curbă, se ajunge la ecuația fibrei deformată :

$$(1) \quad y = b \sin mx$$

în care  $b$  e un coeficient, care rămâne a se determina, iar  $m = \sqrt{\frac{F}{EI}}$  fiind forța care acționează piesa.

Din această ecuație se trage concluzia că întru cât :

$$F < \pi^2 \frac{EI}{l^2}$$

această forță nu este capabilă să menție curbarea piesei, care-și recapătă forma dreaptă, după ce cauza, care o făcuse să se curbeze, încetează. Ea nu e capabilă să menție curbarea, de cât dacă e cel puțin egală cu  $F_0 = \pi^2 \frac{EI}{l^2}$ .

Dacă însă  $F > \pi^2 \frac{EI}{l^2}$  din interpretarea ecuației (1) se trage concluzia, că piesa nu va fi în echilibru de cât sau întru cât ea a

rămas perfect dreaptă, sau daca acest echilibru a fost turburat după-ce s'a încovoiat atât, în cât coarda ei să fie egală cu :

$$a = \pi \sqrt{\frac{EI}{F}}.$$

Se vede deci, că o piesă primitiv dreaptă, care se găsește sub acțiunea unor forțe dând o compresiune pe direcția fibrei neutre și de o mărime ast-fel față de lungimea ei în cât :

$$F > F_0$$

se găsește în echilibru atâta timp, cât toate condițiile de mai sus rămân realizate. Imediat ce acest echilibru, ori-cum ar fi numit el, e turburat din vre-o cauză oare-care, numai după ce piesa a luat o altă poziție, independentă de forța perturbatoare, se restabilește echilibrul. Și cea ce e mai important, e că în răstimpul până ce piesa să ajungă în poziția de echilibru dată de ecuația (1) poate interveni un fenomen nou și anume curbura să devie suficient de mare pentru ca această ecuație să nu mai fie aplicabilă, iar rezistența suplimentară provenită din această încovoere, *cu totul alta de cât cea care se poate deduce din ecuația (1)*, să fie suficientă pentru a rupe piesa.

Se admite atunci că piesele comprimate trebuie să se găsească în așa condițiuni, în cât forța de compresiune să fie mai mică de cât limita  $F_0$ . Prin aceasta sîntem siguri, că piesa nu va lucra în condițiile unei piese curbe supusă la flexiune.

După unii însă ecuația (1) este cu totul aproximativă, căci pentru a ajunge la ea s'a neglijat  $\frac{dy}{dx}$  fără a se neglija cantitatea de același ordin  $y^*$ .

Eroarea rezultând de aci ar fi cu mult mai mare de cât cea, care provine din neglijarea diferenței între lungimea piesei curbate și coarda ei, căci dacă  $y$  este foarte mic, această diferență este și ea foarte mică față de  $l$ . Pe lângă aceasta daca se introduce această diferență, trebuie să nu se uite scurtarea piesei din compresiune.

Și atunci într'un calcul puțin mai exact, fără a suprima termenul  $\frac{dy}{dx}$  se ajunge pentru săgeata piesei curbate la valoarea :

\*) Flammant. Rezistența materialelor.



$$(2) \quad f = 4 \sqrt{\sqrt{\frac{EI}{F}} \left( \frac{l}{\pi} - \sqrt{\frac{EI}{F}} \right)}$$

aceasta presupuind iarăși că curbura e foarte mică. (Cazul general depinde de integrarea funcțiunii:  $\frac{d\theta}{\sqrt{\cos \theta - \cos \theta_0}}$ ).

Formula (2) ne permite să găsim valoarea supplementului de rezistență la care e supusă piesa, în cazul când  $F$  întrece puțin limita  $F_0$  cea ce revine la a admite ca compresiunea să producă și o mică flexiune. Acest supplement este :

$$(3) \quad R_1 = \frac{8 l F u}{I} \sqrt{\frac{F}{F_0} - 1}$$

însemnând cu  $u$  distanța de la fibra considerată la axa neutră.

Adăogând la aceasta rezistența provenită din însăși compresiunea ajungem la formula :

$$(4) \quad R = \frac{F}{\Omega} \left( 1 + k \frac{\Omega l^2}{I} \right)$$

în care  $\Omega$  este secțiunea, iar  $k = \frac{8}{\pi^2} \frac{u}{\sqrt{EI}} \sqrt{F - F_0}$ .

Din această din urmă formulă se poate deduce aceia a lui Rankine :

$$\frac{F}{\Omega} \leq \frac{R_0}{1 + k \frac{l^2}{r^2}}$$

în care  $R_0$  e rezistența la compresiune simplă,  $r$  raza de girație iar  $k$  un coeficient care depinde de natura materialului (în (4)  $k$  depinde și de secțiune).

Din această a doua serie de formule se pot trage concluzii, cari confirmă pe cele trase mai sus din ecuația (1) și anume :

Intru cât  $F < F_0$  săgeata luată de piesă e imaginară, deci forța  $F$  nu e suficientă pentru a menține o mică curbură, pe care ar fi luat-o piesa.

Valoarea  $F_0$  reprezintă limita, de la care forța  $F$  nu numai că

e capabilă să menție o curbura oare-care, dar o dată curbarea începută, se va continua până ce săgeata capătă o valoare depinzând de  $F$ . Suplementul de rezistență ce se produce prin această curbare este dat de formula (3) întru cât  $F$  diferă puțin de  $F_0$ .

Daca această diferență e ceva mai mare formulele nu mai sunt aplicabile, iar practica arată că noile condițiuni, în care este pusă piesa, pot fi de așa natură în cât să producă ruperea ei.

Când teoria va putea aborda și această chestiune a pieselor primitiv drepte curbate apreciabil și supuse la compresiune problema va fi rezolvată complet. Până atunci valoarea  $F_0$  rămâne o limită peste care ne așteaptă necunoscutul din punct de vedere teoretic, și condițiuni foarte desavantajoase din punct de vedere practic.

N. C.

## Calculul încărcării ce poate suportă o grindă metalică așezată pe două reazeme simple

În unele chestiuni se cere a se determina maximul încărcării mobile uniform distribuite ce poate suportă o grindă de o secțiune dată astfel în cât rezistența să nu întrecă limitele prescrise de anumite circulări. În particular când se are în vedere circulara elvețiană, calculele necesare devin lungi dacă nu sunt conduse bine, iar rezultatele obținute însoțite de erori. Îmi propun a indica aci un metod de calcul care conduce ușor la rezultat.

Fie  $W$  modulul de rezistență al grinzii date,  $g$  greutatea proprie pe unitatea de lungime,  $p$  sarcina mobilă pe unitate de lungime,  $l$  deschiderea grinzii. Vom lua ca unități klgr. și cm. După circulara elvețiană rezistența admisibilă pentru flexiune este 0,9 din cea admisibilă pentru tensiune, iar aceasta este  $800 + 250 \frac{E_{min}}{E_{max}}$  pentru

oțel, și  $700 + 200 \frac{E_{min}}{E_{max}}$  pentru fier. Vom indica calculul pentru piese de oțel și vom da apoi rezultatele și pentru cele de fier. Formula  $M = R \cdot W$  ne dă în cazul de față :

$$\frac{1}{8} (p + g) l^2 = 0,9 \left( 800 + 250 \frac{g}{p + g} \right) W,$$

căci raportul  $E_{min}/E_{max}$  este egal cu raportul încărcărilor care le produce. Deducem de aci :

$$(p + g)^2 l^2 = 8 \times 0,9 \times 800 W (p + g) + 8 \times 0,9 \times 250 g W.$$

$$\therefore (p + g)^2 l^2 = 5760 W (p + g) + 1800 g W,$$

și divizând cu  $(p + g) l^2$  :

$$(p + g) = \frac{5760 W}{l^2} + \frac{1800 g W}{l^2 (p + g)}.$$

$$\therefore (p + g) = \frac{5760 W}{l^2} + \frac{g}{p + g} \cdot \frac{1800 W}{l^2}.$$

Observăm însă că  $5760/1800 = 3,2$ . Deci putem scrie ecuațiunea în modul următor :

$$p + g = \frac{5760 W}{l^2} + \frac{g}{3,2} \cdot \frac{5760 W}{l^2} \cdot \frac{1}{p + g}.$$

Observăm că dacă facem  $g = 0$  găsim :

$$p' = \frac{5760 W}{l^2},$$

$p'$  fiind încărcarea mobilă admisibilă în această ipoteză. Înlocuind avem :

$$p + g = p' + \frac{g}{3,2} \cdot \frac{p'}{p + g}.$$

Se vede de aci că  $p + g > p'$  și că prin urmare  $p'/(p + g) < 1$ . Așa dar maximum lui  $p + g$  ar putea fi  $p' + g/3,2$  adică  $p' + 0,3125g$ . Să vedem ce eroare se poate face luând pentru  $p + g$  această valoare maximă. Eroarea este :

$$\epsilon = p' + 0,3125g - (p + g) = p' + 0,3125g - p' - 0,3125g \cdot \frac{p'}{p + g}$$



$$\varepsilon = 0,3125g \frac{p+g-p'}{p+g} = (0,3125g)^2 \cdot \frac{p'}{(p+g)^2}.$$

Dar  $p'$  este cel mult egal cu  $p+g$ . Deci :

$$\varepsilon < (0,3125)^2 \cdot \left(\frac{g}{p+g}\right)^2 (p+g)$$

$$\varepsilon < 0,0976 \dots \left(\frac{g}{p+g}\right)^2 (p+g)$$

$$\varepsilon < 0,1 \left(\frac{g}{p+g}\right)^2 (p+g)$$

$$\varepsilon < 0,1 \frac{g^2}{p+g}.$$

$$\varepsilon < 0,1 \left(\frac{g}{p+g}\right) g.$$

Însă o grindă nu este bine utilizată dacă nu poate suportă o încărcare de cel puțin 10 ori greutatea proprie.

Prin urmare putem considera ca un maxim al lui  $g/(p+g)$  valoarea  $1/10$  și prin urmare putem scrie :

$$\varepsilon < 0,01 g,$$

eroarea admisibilă în practică. Așa dar putem lua :

$$p+g = p' + 0,3125g.$$

$$p = p' - 0,6875g,$$

în care  $p'$  este egal cu  $5760 W/l^2$ . Unitățile sunt după cum am spus klgr. și cm.

*Exemplu.* Ce sarcină mobilă poate suportă o grindă având greutatea proprie de 100 klgr./m liniar iar modulul de rezistență  $8000 \text{ cm}^3$ ? Deschiderea liberă este de 10 metri? Avem :

$$p' = \frac{5760 \times 8000}{1000^2} = 46,08 \text{ klgr./cm.}$$

$$p = 46,08 - 0,6875 \times 1 = 45,39 \text{ klgr./cm.}$$

Deci sarcina este  $4,539$  pe m. sau  $4539$  klgr./m.

Dacă în loc de oțel am fi considerat că grinda e grinda de fer găsim în mod analog :

$$p = p' - 0,7143 \, q$$

în care :

$$p' = \frac{5040 \, W}{l^2}.$$

**I. Ionescu**

Inginer

Profesor la Școala de Poduri și Șosele

## Comparație

între

**diferitele circulări relative la podurile de C. F. din punctul de vedere  
al supraîncărcărilor și travaliului admisibil**

(urmare)

*Puteri tăetoare date de diferitele supraîncărcări.* În tablourile cari urmează, sînt date pentru puterile tăetoare la extremitățile grinzilor cantități analoage cu cele date mai înainte pentru momentele încovoetoare, luând ca bază tot circulara austriacă din 1887.

Aceste cifre pot servi și pentru compararea puterilor tăetoare în diferitele puncte ale unei grinzi, luând pentru găsirea rapoartelor  $\frac{P_n}{P}$ , în loc de deschidere, lungimea încărcată. Numai pentru circulara franceză din 1877 aceasta n'ar fi exact și de aceea am mai calculat, pentru această circulară și puterile tăetoare la mijlocul deschiderii precum și raportul ei către puterea tăetoare la mijlocul deschiderii, calculată după circulara austriacă.

# Supraincercările prevăzute în circulări.

| Deschiderea<br>in m. | Franța 1877<br>(la extremitate) |                             | Franța 1877<br>(la mijloc)    |                              | Austria<br>1887            | Franța 1891                  |                             | Elveția 1892                 |                             | Elvețiană<br>C.F.R.          |                             | Prusia 1903                  |                             | Austria 1904                 |                             |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                      | Puterea<br>tăetoare<br>$P_1$    | Raportul<br>$\frac{P_1}{P}$ | Puterea<br>tăetoare<br>$P'_1$ | Raportul<br>$\frac{P'_1}{P}$ | Puterea<br>tăetoare<br>$P$ | Puterea<br>tăetoare<br>$P_2$ | Raportul<br>$\frac{P_2}{P}$ | Puterea<br>tăetoare<br>$P_3$ | Raportul<br>$\frac{P_3}{P}$ | Puterea<br>tăetoare<br>$P_4$ | Raportul<br>$\frac{P_4}{P}$ | Puterea<br>tăetoare<br>$P_5$ | Raportul<br>$\frac{P_5}{P}$ | Puterea<br>tăetoare<br>$P_6$ | Raportul<br>$\frac{P_6}{P}$ |
|                      | t.                              |                             | t.                            |                              | t.                         | t.                           |                             | t.                           |                             | t.                           |                             | t.                           |                             | t.                           |                             |
| 1.0                  | 12.0                            | 0.80                        | —                             | —                            | 15.0                       | 20.0                         | 1.33                        | 19.20                        | 1.28                        | 20.48                        | 1.36                        | 20.0                         | 1.33                        | 20.00                        | 1.33                        |
| 1.5                  | 12.0                            | 0.64                        | —                             | —                            | 18.75                      | 20.0                         | 1.07                        | 20.74                        | 1.11                        | 21.34                        | 1.14                        | 20.0                         | 1.07                        | 21.07                        | 1.12                        |
| 2.0                  | 12.0                            | 0.60                        | —                             | —                            | 20.0                       | 20.0                         | 1.00                        | 25.51                        | 1.28                        | 27.22                        | 1.36                        | 25.0                         | 1.25                        | 24.50                        | 1.24                        |
| 2.5                  | 13.75                           | 0.61                        | —                             | —                            | 22.5                       | 21.84                        | 0.97                        | 27.75                        | 1.23                        | 29.60                        | 1.32                        | 28.0                         | 1.24                        | 27.04                        | 1.20                        |
| 5.0                  | 24.50                           | 0.70                        | —                             | —                            | 35.0                       | 35.84                        | 1.02                        | 43.92                        | 1.25                        | 46.85                        | 1.34                        | 39.9                         | 1.14                        | 41.10                        | 1.17                        |
| 10                   | 36.5                            | 0.73                        | —                             | —                            | 50.0                       | 48.08                        | 0.96                        | 57.01                        | 1.14                        | 52.29                        | 1.19                        | 58.5                         | 1.17                        | 58.1                         | 1.16                        |
| 15                   | 42.75                           | 0.67                        | 10.7                          | 0.50                         | 63.75                      | 58.20                        | 0.91                        | 62.0                         | 0.97                        | 65.6                         | 1.02                        | 75.5                         | 1.19                        | 75.2                         | 1.18                        |
| 20                   | 49.0                            | 0.64                        | 12.2                          | 0.49                         | 76.0                       | 71.8                         | 0.95                        | 75.5                         | 1.00                        | 80.3                         | 1.05                        | 90.4                         | 1.19                        | 95.2                         | 1.25                        |
| 30                   | 64.5                            | 0.63                        | 16.1                          | 0.31                         | 103.5                      | 97.5                         | 0.94                        | 103.2                        | 1.00                        | 110.0                        | 1.06                        | 120.0                        | 1.22                        | 129.2                        | 1.25                        |
| 40                   | 82.0                            | 0.66                        | 20.5                          | 0.54                         | 124.0                      | 117.0                        | 0.95                        | 131.2                        | 1.06                        | 140.0                        | 1.13                        | 158.6                        | 1.28                        | 159.7                        | 1.28                        |
| 50                   | 97.5                            | 0.67                        | 24.5                          | 0.55                         | 140.0                      | 137.3                        | 0.94                        | 157.0                        | 1.08                        | 167.7                        | 1.15                        | 186.9                        | 1.28                        | 187.0                        | 1.28                        |
| 60                   | 111.0                           | 0.67                        | 27.7                          | 0.53                         | 165.0                      | 151.0                        | 0.92                        | 178.9                        | 1.08                        | 190.8                        | 1.16                        | 213.0                        | 1.28                        | 209.0                        | 1.26                        |
| 70                   | 122.5                           | 0.69                        | 30.6                          | 0.54                         | 180.0                      | 166.6                        | 0.93                        | 198.3                        | 1.10                        | 211.0                        | 1.17                        | 238.0                        | 1.32                        | 231.0                        | 1.29                        |
| 80                   | 136.0                           | 0.71                        | 34.0                          | 0.55                         | 192.0                      | 181.4                        | 0.94                        | 216.5                        | 1.13                        | 227.1                        | 1.19                        | 261.0                        | 1.36                        | 252.0                        | 1.31                        |
| 90                   | 148.5                           | 0.72                        | 37.1                          | 0.55                         | 207.0                      | 196.0                        | 0.95                        | 233.1                        | 1.13                        | 246.9                        | 1.20                        | 285.3                        | 1.38                        | 273.0                        | 1.33                        |
| 100                  | 160.0                           | 0.73                        | 40.0                          | 0.55                         | 220.0                      | 203.5                        | 0.95                        | 249.1                        | 1.13                        | 263.6                        | 1.20                        | 308.5                        | 1.40                        | 293.0                        | 1.33                        |



# Trenurile C. F. R.

| Deschiderea<br>în m. | Categ. IV P.P.         |                             | Compound               |                             | Mixte                  |                             |
|----------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
|                      | Puterea tăet.<br>$P_7$ | Raportul<br>$\frac{P_7}{P}$ | Puterea tăet.<br>$P_8$ | Raportul<br>$\frac{P_8}{P}$ | $P_9$<br>Puterea tăet. | Raportul<br>$\frac{P_9}{P}$ |
|                      | t.                     |                             | t.                     |                             | t.                     |                             |
| 1.0                  | 14.0                   | 0.93                        | 15.0                   | 1.00                        | 15.0                   | 1.00                        |
| 1.5                  | 15.53                  | 0.83                        | 15.0                   | 0.80                        | 15.0                   | 0.80                        |
| 2.0                  | 18.0                   | 0.90                        | 16.5                   | 0.82                        | 15.0                   | 0.75                        |
| 2.5                  | 19.5                   | 0.87                        | 19.2                   | 0.85                        | 16.8                   | 0.74                        |
| 5.0                  | 31.0                   | 0.88                        | 28.8                   | 0.82                        | 24.6                   | 0.70                        |
| 10                   | 41.7                   | 0.83                        | 43.0                   | 0.86                        | 38.3                   | 0.76                        |
| 15                   | 52.7                   | 0.83                        | 56.6                   | 0.89                        | 51.7                   | 0.81                        |
| 20                   | 64.5                   | 0.85                        | 69.9                   | 0.92                        | 64.1                   | 0.84                        |
| 30                   | 89.1                   | 0.86                        | 99.5                   | 0.96                        | 91.2                   | 0.88                        |
| 40                   | 110.3                  | 0.89                        | 124.1                  | 1.00                        | 114.9                  | 0.93                        |
| 50                   | 129.5                  | 0.89                        | 145.5                  | 1.00                        | 133.6                  | 0.91                        |
| 60                   | 147.7                  | 0.88                        | 165.1                  | 1.00                        | 152.9                  | 0.92                        |
| 70                   | 165.0                  | 0.92                        | 183.4                  | 1.02                        | 171.2                  | 0.95                        |
| 80                   | 182.1                  | 0.96                        | 201.1                  | 1.04                        | 188.9                  | 0.98                        |
| 90                   | 199.0                  | 0.97                        | 218.9                  | 1.06                        | 209.1                  | 1.02                        |
| 100                  | 215.5                  | 0.98                        | 235.7                  | 1.07                        | 223.2                  | 1.01                        |

Pentru interpretarea grafică am construit o diagramă analoagă cu cea de la momentele încovoetoare (a se vedea planşa).

Tablourile şi diagrama ne conduc la aceleaşi conclusiuni, la care am fost conduşi când am comparat momentele maxime:

Şi aci ca şi acolo, materialul nostru rulant nu dă eforturi superioare celor prevăzute de circulara austriacă din 1887, cel puţin pentru deschiderile curente (până la 40<sup>m</sup>). De altminterlea îndată ce deschiderea devine ceva mai mare, greutatea permanentă capătă o oare-care importanţă; aşa că din această cauză la 40<sup>m</sup> deschidere spre ex. o sporire de 100% a greutăţii accidentale produce în defi-

nitiv un spor al travaliului aproximativ de 70%; iar la 100<sup>m</sup> deschidere acest spor nu mai e de cât de aprox. 45%<sup>1)</sup>

De asemeni se poate spune că puterile tăetoare date de trenurile noastre rămân cu mult dedesubtul acelor date de circulara prusiana (1903) și austriacă (1904).

În ceea ce privește influența depărtării între osii, o comparație, între puterile tăetoare date de circulara elvețiană și între cele date de trenul tras de locomotivele noastre Compound, ne arată cât de mare este influența acestui element. De și locomotivele prevăzute de circulara Elvețiană au o greutate de 60<sup>t</sup> și tenderele de 26<sup>t</sup> față de 65<sup>t</sup> și 35<sup>t</sup> greutatea locomotivelor Compound — resp. a tenderelor — puterile tăetoare date de trenul elvețian sînt superioare celor date de trenul Compound și anume: la 2<sup>m</sup> deschidere cu 23%, la 5<sup>m</sup> cu 26%, la 10<sup>m</sup> cu 21%, la 15<sup>m</sup> cu 10% și la 20<sup>m</sup> cu 8%; de aci înainte intervine a treia locomotivă în trenul elvețian și comparația nu se mai poate face<sup>2)</sup> Mai trebuie să notăm că la calculul puterilor tăetoare date de locomotivele Compound am suprimat bogiul primei locomotive, puind în capul trenului 3 osii de câte 15<sup>t</sup>, ceea ce e adevărat numai pentru puterea tăetoare în apropierea reazemului, unde se poate face ipoteza că bogiul a eșit de pe pod. Pentru restul grinzii această ipoteză nu se mai poate face și prin îndepărtarea osiilor de 15<sup>t</sup> de secțiunea considerată se reduce apreciabil puterea tăetoare.

Se vede prin urmare, că bogiurile cu roți ușoare pe de o parte pentru momentele încovoetoare se interpun între osiile grele contribuind la micșorarea eforturilor în membrure, pe de altă parte dau o ușurare și din punctul de vedere al puterilor tăetoare, aducând deci o micșorare a eforturilor în zăbrele.

<sup>1)</sup> Fie în adevăr  $\alpha$  efortul provenit din greutatea accidentală și  $\alpha\alpha$  acela provenit din greutatea permanentă; efortul total va fi

$$E_1 = \alpha(1 + \alpha)$$

Dacă efortul din greutatea accidentală sporește și devine  $\alpha(1 + \beta)$  efortul total devine

$$E_2 = \alpha(1 + \alpha + \beta)$$

Avem atunci

$$\frac{E_2}{E_1} = 1 + \frac{\beta}{1 + \alpha}$$

pentru 40<sup>m</sup> valoarea lui  $\alpha$  e aprox. 0.47 iar pentru 100<sup>m</sup> deschidere  $\alpha = 1.16$  aproximativ.

<sup>2)</sup> Puterile tăetoare după circulara elvețiană sînt luate fără sporul de 2 (1—15) %.



*Travaliul admis de diferitele circulări.* Din punctul de vedere al travaliului admisibil circulările pot fi despărțite în două: unele, cari prevăd diferite travaliuri după natura pieselor și deschiderea podului; altele, cari pentru determinarea acestui travaliu prevăd formule în cari intră raportul dintre minimul și maximul efortului, pe care-l va suporta piesa. În această din urmă categorie intră circulara franceză din 1891 (pentru deschideri mai mari de 30<sup>m</sup>) și cea elvețiană din 1892; aceasta dă formulele :<sup>1)</sup>

$$t_a = 0.70 \pm 0.20 \frac{A}{B} \quad (\text{pentru fier}).$$

$$\text{și } t_a = 0.80 \pm 0.25 \frac{A}{B} \quad (\text{pentru oțel}).$$

Se știe că formulele de această formă au fost introduse în urma experiențelor lui Wöhler, relative la influența repetării eforturilor; mișcarea pentru adoptarea lor a fost pornită din Germania și tot de acolo a pornit reacțiunea contra lor. În special experiențele lui Bauschinger au servit de bază aceloră, cari au susținut, ca rezultatele experiențelor lui Wöhler—cari se referă la eforturi întrecând limita de elasticitate a materialului—nu se pot aplica la elementele podurilor, cari nu sunt supuse la ast-fel de eforturi.

În discuțiunea, relativă la această chestiune, la congresele de C. F. de la Londra și Paris raportorul M. v. Leber a atacat cu energie aceste formule (numite, după cum se știe, ale lui Wöhler, Weyrauch, Launhardt etc.<sup>2)</sup> La obiecțiunea delegaților elvețieni în congresul de la Londra, că e probabil că fenomenele, cari se produc după ce limita de elasticitate a fost întrecută, se produc și sub această limită, Leber a răspuns că dacă aceasta s'ar întâmpla ar fi în contrazicere cu legile obicnuite ale elasticității și rezistenței; a citat între altele exemplul unui resort, care își pierde elasticitatea mai curând dacă e întins încontinuu, de cât dacă e întins numai din timp în timp și spunea că e greu de conceput ca o grindă supusă în per-

<sup>1)</sup>  $t_a$  e travaliul admisibil în  $\frac{1}{cm^2}$ , A și B eforturile minim și maxim; semnul + se ia când aceste eforturi sînt de acelaș sens, iar semnul — când sînt de sens contrariu.

<sup>2)</sup> Chestiunea s'a discutat și în America; rezultatul a fost că aceste formule n'au fost admise nici acolo.



manență acțiunii unor forțe să fie în condițiuni mai avantajoase de cât, când forțele și-ar exercita acțiunea lor în mod intermitent. Rezultatele obținute de Wöhler pot fi explicate prin o schimbare moleculară, care se întâmplă, când limita de elasticitate a materialului a fost întrecută.

Ca rezultat practic formulele în chestiune conduc, pentru membrurele și diagonalele de la capetele grinzilor independente la travaliuri aproximativ identice cu cele admise în mod curent; pentru membrurile grinzilor continue, în punctele unde eforturile schimbă semnul, precum și pentru diagonalele de la mijlocul grinzilor dau un travaliu admisibil, care poate fi considerat ca prea mic.

Caracteristic în această privință e, că la congresul de la Paris formulele lui Wöhler n'au mai fost apărate de nimeni, iar circulara prusiană din 1903 și cea austriacă din 1904 nu le admit; așa că putem spune, că aceste formule au acum foarte puțini partizani și că părerea generală e, că diferențele în valorile travaliului admisibil nu trebuie să provie de cât din cauza calității materialului, a coeficientului de siguranță, a eforturilor dinamice,<sup>1)</sup> și a eforturilor suplimentare, a căror influență se realizează în calcule.

Circulara franceză din 1877 prevede un travaliu unic ( $0.6 \text{ t/cm}^2$  pentru fier) ori care ar fi deschiderea podului sau piesa considerată. Aceia din 1891 prevede pentru grinzile principale până la  $30^m$  deschidere un travaliu unic ( $0.65 \text{ t/cm}^2$  pentru fier și  $0.85 \text{ t/cm}^2$  pentru oțel; pentru piesele supuse la eforturi alternative travaliurile sunt  $0.4$  resp.  $0.6 \text{ t/cm}^2$ ). Peste  $30^m$  deschidere travaliul admisibil poate fi sporit la max.  $0.85 \text{ t/cm}^2$  pentru fier și  $1.15 \text{ t/cm}^2$  pentru oțel întrebuintând formulele<sup>2)</sup>

$$t_a = 0.6 \pm 0.3 \frac{A}{B} \quad (\text{pentru fier})$$

$$\text{și } t_a = 0.8 \pm 0.4 \frac{A}{B} \quad (\text{pentru oțel}).$$

<sup>1)</sup> Pentru a ține cont de eforturile dinamice, circulara elvețiană prevede sporirea eforturilor statice cu  $2 (1.15)^0_0$ ; circulara austriacă le sporește cu  $10^0_0$  când calea e pe traverse metalice; iar cea prusiană reduce travaliul admisibil, în cazul când calea e așezată pe longeroni fără interpunerea unui material elastic.

<sup>2)</sup> Cu aceleași notațiuni ca mai sus.

Circulara prusiană din 1903 și cea austriacă din 1887 și 1904 prevăd pentru grinzile principale travaliuri variabile cu deschiderea.

Pentru longeroni și antretoaze circulările austriace prevăd același travaliu ca și pentru grinzile principale de aceeași deschidere cu piesa considerată; iar cea Franceză din 1892 și Prusiană prevăd travaliuri speciale ( $0.55 \text{ t/cm}^2$  pentru fier și  $0.75 \text{ t/cm}^2$  pentru oțel cea dintâi,  $0.70 \text{ t/cm}^2$  resp.  $0.75 \text{ t/cm}^2$  cea de a doua în cazul construcției obicinuite la noi). În această privință unii sînt de părere, ca la aceste circulări să se reducă travaliul admisibil și în cazul grinzilor principale cu calea direct așezată, luându-se aceiași coeficienți ca pentru longeroni. Cum însă rezultă contrariul din redacția acestor circulări și cum părerile sînt împărțite, în cele ce urmează vom considera că pentru grinzile principale se admite alt travaliu de cât pentru longeroni și antretoaze.

De altmintrelea ar fi un motiv, ca pentru longeroni să se sporească coeficientul de siguranță, de oare ce, în cazul căii la partea inferioară, ei sînt siliți să se lungească în același timp cu membrura inferioară, iar în cazul căii la partea superioară, sînt supuși la o compresiune suplimentară din cauza scurtării membrurei superioare. D-l Rabut spune că nu e rar, ca longeronii să ia  $1/2$  din efortul membrurelor <sup>1)</sup>

E adevărat că, în acest caz, ar fi rațional să se reducă travaliul admisibil și la diagonale, cari sînt supuse la eforturi suplimentare destul de mari, însă aceasta nu e prevăzut în nici o circulară.

În tablourile următoare sînt date travaliurile admise de circulările considerate, pentru diferite piese și deschideri; ca și până aci pentru a face comparația am luat ca bază circulara Austriacă, la care am raportat celelalte circulări. N'am mai crezut necesar a construi o diagramă pentru interpretarea grafică, variațiunile fiind aci regulate și comparația putându-se face cu ușurință numai cu ajutorul tablourilor.

<sup>1)</sup> A se vedea conferința ținută la congresul de mecanică aplicată la Paris (1900).



$r^0$ ) fer

| Deschiderea în m | Franța 1877       |         | Austria 1887 și 1904 | Franța 1891       |         |                         |         |                     |         | Elveția 1892      |         |                                     |         |                     |         | Prusia 1904       |         |                         |         |
|------------------|-------------------|---------|----------------------|-------------------|---------|-------------------------|---------|---------------------|---------|-------------------|---------|-------------------------------------|---------|---------------------|---------|-------------------|---------|-------------------------|---------|
|                  |                   |         |                      | grinzi principale |         | antretoaze și longeroni |         | diagonale la mijloc |         | grinzi principale |         | grinzi nituite su-puse la încovoare |         | diagonale la mijloc |         | grinzi principale |         | antretoaze și longeroni |         |
|                  | Travaliul $t_1$   | $t_1/t$ |                      | travaliul $t_2$   | $t_2/t$ | travaliul $t_3$         | $t_3/t$ | travaliul $t_4$     | $t_4/t$ | travaliul $t_5$   | $t_5/t$ | travaliul $t_6$                     | $t_6/t$ | travaliul $t_7$     | $t_7/t$ | travaliul $t_8$   | $t_8/t$ | travaliul $t_9$         | $t_9/t$ |
|                  | t/cm <sup>2</sup> |         | t/cm <sup>2</sup>    | t/cm <sup>2</sup> |         | t/cm <sup>2</sup>       |         | t/cm <sup>2</sup>   |         | t/cm <sup>2</sup> |         | t/cm <sup>2</sup>                   |         | t/cm <sup>2</sup>   |         | t/cm <sup>2</sup> |         | t/cm <sup>2</sup>       |         |
| 1.0              | 0.60              | 0.86    | 0.70                 | 0.05              | 0.93    | 0.55                    | 0.79    | —                   | —       | 0.70              | 1.00    | 0.63                                | 0.90    | —                   | —       | 0.75              | 1.07    | 0.70                    | 1.00    |
| 5.0              | »                 | 0.85    | 0.71                 | »                 | 0.92    | »                       | 0.77    | —                   | —       | 0.72              | 1.02    | 0.65                                | 0.92    | —                   | —       | 0.75              | 1.06    | 0.70                    | 0.99    |
| 10               | »                 | 0.83    | 0.72                 | »                 | 0.90    | »                       | 0.76    | —                   | —       | 0.73              | 1.02    | 0.66                                | 0.92    | —                   | —       | 0.75              | 1.04    | 0.70                    | 0.97    |
| 15               | »                 | 0.82    | 0.73                 | »                 | 0.89    | —                       | —       | 0.40                | 0.55    | 0.74              | 1.02    | 0.67                                | 0.92    | 0.50                | 0.68    | 0.76              | 1.04    | —                       | —       |
| 20               | »                 | 0.81    | 0.74                 | »                 | 0.88    | —                       | —       | »                   | 0.54    | 0.75              | 1.02    | 0.68                                | 0.92    | »                   | 0.68    | 0.77              | 1.04    | —                       | —       |
| 30               | »                 | 0.79    | 0.76                 | 0.70              | 0.92    | —                       | —       | »                   | 0.53    | 0.77              | 1.02    | —                                   | —       | »                   | 0.66    | 0.79              | 1.04    | —                       | —       |
| 40               | »                 | 0.77    | 0.78                 | 0.73              | 0.93    | —                       | —       | »                   | 0.51    | 0.79              | 1.01    | —                                   | —       | »                   | 0.64    | 0.81              | 1.04    | —                       | —       |
| 50               | »                 | 0.75    | 0.80                 | 0.75              | 0.94    | —                       | —       | »                   | 0.50    | 0.79              | 0.99    | —                                   | —       | »                   | 0.63    | 0.82              | 1.02    | —                       | —       |
| 60               | »                 | 0.74    | 0.81                 | 0.77              | 0.95    | —                       | —       | »                   | 0.49    | 0.80              | 0.98    | —                                   | —       | »                   | 0.62    | 0.83              | 1.02    | —                       | —       |
| 70               | »                 | 0.73    | 0.82                 | 0.79              | 0.96    | —                       | —       | »                   | 0.49    | 0.80              | 0.97    | —                                   | —       | »                   | 0.61    | 0.84              | 1.02    | —                       | —       |
| 80               | »                 | 0.75    | 0.84                 | 0.81              | 0.96    | —                       | —       | »                   | 0.48    | 0.80              | 0.95    | —                                   | —       | »                   | 0.59    | 0.85              | 1.01    | —                       | —       |
| 90               | »                 | 0.70    | 0.85                 | 0.83              | 0.97    | —                       | —       | »                   | 0.47    | 0.81              | 0.95    | —                                   | —       | »                   | 0.59    | 0.86              | 1.01    | —                       | —       |
| 100              | »                 | 0.70    | 0.86                 | 0.85              | 0.99    | —                       | —       | »                   | 0.46    | 0.81              | 0.94    | —                                   | —       | »                   | 0.58    | 0.87              | 1.01    | —                       | —       |



2<sup>o</sup>) oțel

| Deschiderea în m | Franța 1891       |  |                   |                 |                         |                 |                     |                 | Elveția 1892      |                 |                                     |                 |                     |                 |                   |                 | Prusia 1904             |                 |      |      |  |  |  |  |
|------------------|-------------------|--|-------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|------|------|--|--|--|--|
|                  | Austria 1904      |  | grinzi principale |                 | antretoaze și longeroni |                 | diagonale la mijloc |                 | grinzi principale |                 | grinzi nituite su-puse la încovoare |                 | diagonale la mijloc |                 | grinzi principale |                 | antretoaze și longeroni |                 |      |      |  |  |  |  |
|                  | travaliul $t$     |  | travaliul $t_2$   | $\frac{t_2}{t}$ | travaliul $t_3$         | $\frac{t_3}{t}$ | travaliul $t_4$     | $\frac{t_4}{t}$ | travaliul $t_5$   | $\frac{t_5}{t}$ | travaliul $t_6$                     | $\frac{t_6}{t}$ | travaliul $t_7$     | $\frac{t_7}{t}$ | travaliul $t_8$   | $\frac{t_8}{t}$ | travaliul $t_9$         | $\frac{t_9}{t}$ |      |      |  |  |  |  |
|                  | t/cm <sup>2</sup> |  | t/cm <sup>2</sup> |                 | t/cm <sup>2</sup>       |                 | t/cm <sup>2</sup>   |                 | t/cm <sup>2</sup> |                 | t/cm <sup>2</sup>                   |                 | t/cm <sup>2</sup>   |                 | t/cm <sup>2</sup> |                 | t/cm <sup>2</sup>       |                 |      |      |  |  |  |  |
| 1                | 0.75              |  | 0.85              |                 | 1.13                    |                 | 0.75                | 1.00            | —                 | —               | 0.80                                | 1.06            | 0.72                | 0.96            | —                 | —               | 0.80                    | 1.06            | 0.75 | 1.00 |  |  |  |  |
| 5                | 0.77              |  | »                 |                 | 1.10                    |                 | »                   | 0.97            | —                 | —               | 0.83                                | 1.08            | 0.75                | 0.97            | —                 | —               | 0.80                    | 1.04            | 0.75 | 0.97 |  |  |  |  |
| 10               | 0.80              |  | »                 |                 | 1.06                    |                 | »                   | 0.94            | —                 | —               | 0.84                                | 1.05            | 0.76                | 0.95            | —                 | —               | 0.80                    | 1.00            | 0.75 | 0.94 |  |  |  |  |
| 15               | 0.82              |  | »                 |                 | 1.04                    |                 | —                   | —               | 0.60              | 0.73            | 0.85                                | 1.04            | 0.77                | 0.94            | 0.55              | 0.67            | 0.82                    | 1.00            | —    | —    |  |  |  |  |
| 20               | 0.84              |  | »                 |                 | 1.01                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.71            | 0.86                                | 1.02            | 0.78                | 0.93            | »                 | 0.65            | 0.85                    | 1.01            | —    | —    |  |  |  |  |
| 30               | 0.86              |  | 0.91              |                 | 1.06                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.70            | 0.88                                | 1.02            | —                   | —               | »                 | 0.64            | 0.87                    | 1.01            | —    | —    |  |  |  |  |
| 40               | 0.88              |  | 0.93              |                 | 1.00                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.68            | 0.91                                | 1.04            | —                   | —               | »                 | 0.62            | 0.90                    | 1.02            | —    | —    |  |  |  |  |
| 50               | 0.89              |  | 0.94              |                 | 1.06                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.67            | 0.91                                | 1.02            | —                   | —               | »                 | 0.62            | 0.91                    | 1.02            | —    | —    |  |  |  |  |
| 60               | 0.90              |  | 0.90              |                 | 1.06                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.66            | 0.92                                | 1.02            | —                   | —               | »                 | 0.61            | 0.92                    | 1.02            | —    | —    |  |  |  |  |
| 70               | 0.91              |  | 0.97              |                 | 1.06                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.66            | 0.92                                | 1.01            | —                   | —               | »                 | 0.61            | 0.94                    | 1.03            | —    | —    |  |  |  |  |
| 80               | 0.92              |  | 0.99              |                 | 1.08                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.65            | 0.92                                | 1.00            | —                   | —               | »                 | 0.60            | 0.95                    | 1.03            | —    | —    |  |  |  |  |
| 90               | 0.93              |  | 1.00              |                 | 1.08                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.65            | 0.93                                | 1.00            | —                   | —               | »                 | 0.59            | 0.90                    | 1.03            | —    | —    |  |  |  |  |
| 100              | 0.94              |  | 1.02              |                 | 1.08                    |                 | —                   | —               | »                 | 0.64            | 9.93                                | 0.99            | —                   | —               | »                 | 0.58            | 0.97                    | 1.03            | —    | —    |  |  |  |  |

Pentru a introduce în aceste tablouri și circularile Franceză din 1891 și Elvețiană ne-am servit de cifrele date de M. v. Leber relativ la raportul dintre eforturile din greutate permanentă și cele din cea accidentală când variază deschiderea. În consecință cifrele respective din tablou sînt numai aproximative și nu se pot aplica de cît, după cum am mai spus, la membrurile grinzilor independente și la diagonalele de la extremitățile acestor grinzi. Pentru diagonalele de la mijlocul grinzilor independente și în unele puncte ale grinzilor continue, eforturile maxim și minim sînt de sens contrariu și egale; pentru acest caz cifrele relative au fost înscrise în o coloană separată.

Din tablouri se vede că în general circulara Prusiană și Elvețiană dau pentru grinziile principale aproximativ aceleași travaliuri ca cea austriacă; că circulara Franceză din 1877 dă travaliuri cu mult inferioare circularii Austriace, iar cea Franceză din 1891 mai mici aprox. cu 7—10% pentru fier și mai mari cu 7—10% aprox. pentru oțel. Pentru cazurile speciale precum longeroni, diagonale la mijloc etc., se obțin diferențe mai mult sau mai puțin mari.

În cazul când piesele sînt supuse la compresiune circularile prevăd să se facă și verificarea la flambaj. Unele lasă la aprecierea inginerilor cum trebuie să se facă această verificare; cea Elvețiană și Prusiană indică și modul de calcul și anume: cea Elvețiană după formulele lui Tetmayer<sup>1)</sup> și cea Prusiană după formula lui Euler cu un coeficient de siguranță 5.

Formula lui Euler<sup>2)</sup> a dat și ea naștere la discuții; de și stabilită teoretic prin ajutorul unui raționament de aceeași rigurozitate ca și restul formulelor întrebuintate în rezistența materialelor, s'a pretins vreme îndelungată, că rezultatele ei nu sînt conforme cu prac-

---

<sup>1)</sup> pentru fier (1)  $t_a = 0.75 - 0.003 \frac{l}{r}$  sau (2)  $t_a = 5000 \left( \frac{r}{l} \right)^2$  pentru oțel

(3)  $t_a = 0.80 - 0.003 \frac{r}{l}$  sau (4)  $t_a = 5500 \left( \frac{r}{l} \right)^2$  în cari  $t_a$  e travaliul admisibil la flambaj în t/cm<sup>2</sup>,  $l$  lungimea de flambaj și  $r$  raza de girație a secțiunii; formulele (1) și (3) se aplică când  $\frac{l}{r} < 110$  iar (2) și (4) când  $\frac{l}{r} > 110$ .

<sup>2)</sup> A se vedea articolul D-lui Inginer I. Ionescu din „Buletin“ (Anul XX No. 1) precum și al D-lui Ing. Periețeanu (Anul XX No. 2).



tica și chiar mulți din cei cari o admiteau, nu o întrebuințau de cât pentru anumite valori ale lui  $\frac{l}{r}$ . Formulele lui Tetmayer au fost date tocmai ca o corijare a formulei lui Euler. Experiențele efectuate ulterior în Germania au făcut ca părerile să se schimbe și această formulă a căpătat o consacrare prin ultima circulară Prusiană.

Se știe că ea se poate pune sub forma:

$$t_a = \frac{\pi^2 E}{n} \left( \frac{r}{l} \right)^2$$

formă sub care devine comparabilă cu formulele lui Tetmayer, ambele dând traviul admisibil în funcție de  $\frac{l}{r}$ . Este bine înțeles că toate aceste formule nu se aplică de cât într-un cât traviul dat de ele nu e mai mare de cât traviul admis la compresiunea simplă.

În tabloul următor s'a înscris atât pentru fier cât și pentru oțel valorile lui  $t_a$  calculate când variază  $\frac{l}{r}$  după formula lui Euler (circ. Prusiană) sau a lui Tetmayer (circ. Elvețiană). Această din urmă a fost luată ca bază de comparație, la care s'a raportat traviurile date de prima. Cu rapoartele obținute ca ordinate și cu valorile lui  $\frac{l}{r}$  ca abscise s'a trasat diagramele pentru interpretarea grafică.



| $\frac{l}{r}$ | f i e r           |                                    |         |                    |         | o ț e l           |                                    |         |                    |         |
|---------------|-------------------|------------------------------------|---------|--------------------|---------|-------------------|------------------------------------|---------|--------------------|---------|
|               | Tetmayer          | Euler                              |         |                    |         | Tetmayer          | Euler                              |         |                    |         |
|               |                   | travaliul la compresiune simplă *) |         |                    |         |                   | travaliul la compresiune simplă *) |         |                    |         |
|               |                   | 0.72                               |         | 0.90               |         |                   | 0.77                               |         | 1.00               |         |
|               | travaliul<br>$t$  | travaliul<br>$t_1$                 | $t_1 t$ | travaliul<br>$t_2$ | $t_2 t$ | travaliul<br>$t$  | travaliul<br>$t_1$                 | $t_1 t$ | travaliul<br>$t_2$ | $t_2 t$ |
|               | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>                  |         | t/cm <sup>2</sup>  |         | t/cm <sup>2</sup> | t/cm <sup>2</sup>                  |         | t/cm <sup>2</sup>  |         |
| 10            | 0.72              | 0.72                               | 1.00    | 0.90               | 1.25    | 0.77              | 0.77                               | 1.00    | 1.00               | 1.30    |
| 20            | 0.69              | »                                  | 1.04    | »                  | 1.30    | 0.74              | »                                  | 1.04    | »                  | 1.35    |
| 30            | 0.66              | »                                  | 1.10    | »                  | 1.36    | 0.71              | »                                  | 1.08    | »                  | 1.40    |
| 40            | 0.63              | »                                  | 1.14    | »                  | 1.43    | 0.68              | »                                  | 1.13    | »                  | 1.47    |
| 50            | 0.60              | »                                  | 1.20    | »                  | 1.50    | 0.65              | »                                  | 1.18    | »                  | 1.54    |
| 60            | 0.57              | »                                  | 1.26    | »                  | 1.58    | 0.62              | »                                  | 1.24    | »                  | 1.60    |
| 66            | 0.55              | »                                  | 1.30    | 0.90               | 1.64    | 0.60              | »                                  | 1.28    | 1.00               | 1.66    |
| 70            | 0.54              | »                                  | 1.34    | 0.81               | 1.50    | 0.59              | »                                  | 1.30    | 0.89               | 1.51    |
| 74            | 0.53              | 0.72                               | 1.30    | 0.72               | 1.36    | 0.58              | 0.77                               | 1.32    | 0.77               | 1.32    |
| 80            | 0.51              | 0.62                               | 1.20    | 0.62               | 1.20    | 0.56              | 0.68                               | 1.21    | 0.68               | 1.21    |
| 90            | 0.48              | 0.49                               | 1.02    | 0.49               | 1.02    | 0.53              | 0.54                               | 1.02    | 0.54               | 1.02    |
| 100           | 0.45              | 0.39                               | 0.87    | 0.39               | 0.87    | 0.50              | 0.43                               | 0.86    | 0.43               | 0.86    |
| 110           | 0.42              | 0.33                               | 0.79    | 0.33               | 0.79    | 0.46              | 0.36                               | 0.79    | 0.36               | 0.79    |
| 120           | 0.35              | 0.27                               | »       | 0.27               | »       | 0.38              | 0.30                               | »       | 0.30               | »       |
| 130           | 0.30              | 0.23                               | »       | 0.23               | »       | 0.32              | 0.26                               | »       | 0.26               | »       |
| 140           | 0.25              | 0.20                               | »       | 0.20               | »       | 0.28              | 0.22                               | »       | 0.22               | »       |
| 150           | 0.22              | 0.17                               | »       | 0.17               | »       | 0.24              | 0.19                               | »       | 0.19               | »       |

Se vede aci că pantru valorile lui  $\frac{l}{r}$  mai mici ca 66 flambajul, după formula lui Euler, nu intervine, pe când după formula lui Tetmayer importanța lui devine din ce în ce mai mare. (După cea d'întâi formulă obținem pentru  $\frac{l}{r} = 66$  un travaliu cu 65% aprox. mai mare ca după cea de a doua).

Pentru valorile lui  $\frac{l}{r}$  coprinse între 66 și 74, flambajul poate sau nu să intervie după formula lui Euler, după valoarea travaliului admis la compresiune simplă.

\*) S'a presupus că travaliul admis la compresiune simplă poate varia între 0.72 t/cm<sup>2</sup> și 0.90 t/cm<sup>2</sup> pentru fier și 0.77—1.00 t/cm<sup>2</sup> pentru oțel.

Pentru  $\frac{l}{r} > 74$  flambajul intervine după ambele formule și valorile lui  $t_a$  după aceia a lui Euler se apropie din ce în ce de acelea date de formulele lui Telmayer; scăderea raportului continuă până la  $\frac{l}{r} = 110$  de unde formula lui Euler dă un travaliu admisibil egal cu 0.79 din acel dat de formulele lui Tetmayer.

Rezultă de aci că membrurele calculate după circulara Prusiană vor avea la egalitate de efort secțiuni cu mult mai mici de cât dacă ar fi calculate după circulara Elvețiană (de oare ce știe că pentru membrure valorile lui  $\frac{l}{r}$  sunt mici); iar pentru diagonale și contravinturi, când  $\frac{l}{r}$  de mai mare ca 100 lucrurile se petrec invers.

Un alt element, care trebuie luat în considerație, e rezistența niturilor; în această privință va trebui să facem o distincție, după cum e vorba de rezistența la forfecare a nitului său de rezistența la compresiune pe peretele găurii.

Din primul punct de vedere toate circularile admit la forfecare un travaliu, care se poate pune sub forma  $\alpha t_a$ , —  $\alpha$  fiind un coeficient mai mic de cât 1 și  $t_a$  travaliul la care lucrează piesa. — Excepțiune fac ambele circulari Austriace, cari admit un travaliu unic (0.60 t/cm<sup>2</sup> pentru fier și 0.70 t/cm<sup>2</sup> pentru oțel în cazul forfecării în o singură direcție, iar când forfecarea se poate face în mai multe direcții și la niturile atașelor se admite 0.50 resp. 0.60 t/cm<sup>2</sup>) Formula  $\alpha_0 t_a$  se poate aplica și circularilor Austriace, dacă considerăm pe  $\alpha$  variabil cu deschiderea.

Pentru rezistența la compresiune pe peretele găurii se admit formule tot de forma  $\alpha t_a$ , luând ca secțiune de introdus în calcul proiecțiunea găurii pe un plan diametral. Și aci ca și la rezistența la forfecare circularile Austriace admit un travaliu constant (1.4 t/cm<sup>2</sup> pentru fier și 1.6 t/cm<sup>2</sup> pentru oțel.

În tabloul următor sînt date diferitele valori ale lui  $\alpha$  după diferitele circulari.







# Alimentarea cu apă a oraşului Craiova

(Proiectul W. H. Lindley)

(urmare şi fine)

---

*Staţiunea de refulare de la Balta verde* e proiectată în două moduri diferite :

Primul, în ipoteza exploatărei prin maşini cu vapori, întrebuinţându-se petrolul ca combustibil;

Al doilea, în ipoteza că exploatarea se va face prin motori Diesel.

După cum se pronunţă Domnul Lindley alegerea între acestea două moduri de exploatare rămâne deocamdată nedecisă.

În adevăr, în cazul maşinilor cu aburi, pentru un cal-vapor efectiv şi oră se arde aproape 1 kilogram de petrol, pentru un consum de 10—12 kgr. abur de cal putere; la motorii Diesel se garantează un consum de 0,25—0,30 kgr. petrol pe oră şi cal vapor efectiv pe axa motorului, socotindu-se toate perderile din transmisiune, etc. Prin urmare, în cazul motorului Diesel cheltuiala de combustibil e numai de  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  din cheltuiala, pentru aceeaşi putere, a maşinilor cu aburi.

Dacă se adaogă că motorii Diesel nu necesită nici cazane, nici coşuri şi că casa maşinilor se poate reduce; că aceşti motori se pot pune repede în funcţiune fără încălziri speciale şi convin la exploatarea staţiunilor de alimentare mici, rezultă că motorii Diesel merită preferinţă; şi aceasta cu atât mai mult cu cât instalaţiunea maşinilor cu vapori necesită în cazul de faţă o conductă de condensatie dublă, de o lungime de circa 900 m fie-care, şi destul de costisitoare.

Din aceste motive pare mai nimerit a se adopta motorii Diesel în prima construcţiune (debitul de 4500 m<sup>3</sup> în 24 ore); e de observat

însă că motorii Diesel sunt delicați și pentru a asigura serviciul neîntrerupt al apei, în a doua construcțiune, (9000 m<sup>3</sup> în 24 ore), D-l Lindley crede că e nemerit a se adopta un sistem mixt: motori cu abur și motori Diesel. Motorii Diesel ar servi pentru exploatarea permanentă și motorii cu abur drept rezervă, sau vice-versa.

*Înălțimea de refulare.* De oare-ce apa sosește în stațiunea Balta verde la cota 85, rezervorul inferior e la cota 135 și cel superior la cota 160, — iar panta liniei de presiune de 2,15 mm pe metru,—apa trebuie refulată în rezervorul inferior la cota 148 și în cel superior la cota 175. În primul caz înălțimea de refulare e de 63 metri, în al doilea de 90 metri.

Refularea celor 9000 m<sup>3</sup> se va face prin 3 mașini, fie-care din ele capabile de a refula 3000 m<sup>3</sup>. — În timpurile de vară cantitatea de apă necesară ajungând la un maximum, e nevoie de a se instala o a 4-a mașină de rezervă.

*Rezervoare de scurgere.* Apa din conducta de aducțiune trece în două rezervoare de scurgere de 120—130 m<sup>3</sup> fie-care, volumul necesar funcționării unei mașini timp de o oră. Fie-care pereche de mașini are o ventuză pentru aspirarea apei din rezervorul de scurgere, prin un tub de 400 mm diametru și 8 metri lungime. Fie-care pompă, independent una de alta, aspiră apa și o trimete prin o ventuză de refulare în conducta principală spre rezervor.

*Mașinele cu abur.* S'a admis mașinele orizontale Compound tandem cu distribuțiunea aburilor prin ventile; pistonul pompei e prelungirea rectilinie a pistonului cilindrului cu aburi. Tensiunea inițială în cilindrul mic al mașinilor va fi de 4½ atmosfere și funcționând cu 50—55 rotațiuni pe secundă, mașinele vor trebui a furniza debitul necesar (35 litri pe secundă). Pompele vor fi cu *piston-plongeur*, cu dublu efect, cu ventile bifurcate circulare și cu clapete de presiune dispuse pe cutiile supapelor.

*Condensațiunea.* Mașinele sunt prevăzute cu condensării, injectoare și pompa pneumatică e așezată în subsol. Camera de condensare are forma unei fântâni în care apa e menținută la cota 77.50; apa sosește în cameră prin un tub de 250 mm diametru și 900 m lungime, cu o pantă spre cameră de 0,00714, și se reîntoarce prin o conductă de ceramică de același diametru.

*Conducta de rezervă.* De la ventuza de refulare se ramifică o



conductă de rezervă de 300 mm diametru și 3600 m lungime care se racordează pe la Bariera Calafat cu rețeaua de distribuție a zonei de jos. Ea va servi ca să furnizeze apa, direct în rețeaua conductelor orașului, în caz când conducta de refulare s'ar defecta. Pe lângă aceasta, ea va servi pentru alimentarea lacului și fântânilor din parcul Bibescu și băilor populare. În acest scop conducta de rezervă e legată de ventuza principală de aspirare astfel în cât apa ce nu va trece în rezervor, să treacă în conductă sub presiune joasă.

*Cazane.* S'a prevăzut patru, cu o suprafață încălzitoare de 30 metri pătrați și 8 atmosfere presiune; pentru întâia construcție se vor așeza numai două. Fie-care din mașini vor putea da 15 — 16 kgr. de vaporii pe m<sup>2</sup> de suprafață încălzitoare.

În dosul cazanelor sunt așezate rezervorul pentru petrol și locuința mașinistului și ajutorului său. Casa mașinelor are 20×16,50 metri; casa cazanelor 20×10 metri.

*Motori Diesel.* Dispozițiunea cu motori Diesel e expusă pe planșa I. S'a prevăzut pentru fie-care pompă câte un motor de o putere normală de 40 cai și 50 cai maximum cu 150—180 rotațiuni pe minut. Restul dispozițiilor rămân aceleași ca la mașinele cu abur, cu diferența că clădirea pentru cazane se suprimă.

*Conducta de refulare spre rezervor* are diametrul de 300 mm pentru un debit de 4500 m<sup>3</sup>; pentru 9000 m<sup>3</sup> conducta se va dubla. Lungimea ei este de 5925 m până la rezervorul de jos și de 6750 m până la rezervorul superior.

Când se va construi și a doua conductă, se va pune între cele două ventuze de refulare o conductă de echilibrare de 250 mm cu o vană.

Viteza în conducta de refulare e de 0<sup>m</sup>,75 pe secundă, panta liniei de presiune de 2,15 mm pe metru. Conducta de refulare e prevăzută și ea cu ventilațiuni în punctele înalte și dispozițiuni de deșertare în punctele joase.

*Rezervoare.* Amplasamentul lor se vede pe planșa I. Rezervorul zonei de jos e situat la 100 m distanță de soseaua Craiova-București, spre Sud. Rezervorul zonei de sus este situat lângă aceeași șosea, ceva mai sus.

Rezervoarele sunt proiectate cu câte două compartimente. Fie-care din ele are un volum de 5000 m<sup>3</sup>; înălțimea apei în fie-care



din rezervoare este de 4<sup>m</sup>,30 - 4<sup>m</sup>,50 ; rezervoarele vor fi executate fie în zidărie cu mortar de ciment, fie în beton armat.

Apa e condusă în rezervor prin fie-care compartiment aparte. Conductele sunt prevăzute cu supape de reținere și țeavă de montat, pentru a se exclude ori-ce accidente ce ar putea proveni din o manipulare greșită a vanelor.

Conducerea apei în oraș se face prin două conducte de câte 400 mm diametru, situate la extremitățile diagonal opuse a fie-cărui compartiment al rezervorului. În aceste locuri sunt prevăzute mecanisme de deșertări și prea-plinuri. Vanele se găsesc în o cameră specială, care permite accesul la rezervor, prin scări.

Rezervoarele vor fi înconjurate cu un strat de argilă bătută și tot pe un asemenea strat se va așeza și fundul. Bolțile rezervorului vor fi acoperite cu un strat de 1<sup>m</sup>,50 de pământ.

Pentru ventilațiune sunt 3 orificii de aer și 7 coșuri verticale de 4 metri înălțime.

Pentru prima construcțiune s'a prevăzut instalarea numai a unui compartiment a rezervorului de jos; volumul său fiind de 5000 m<sup>3</sup> corespunde cu debitul maxim zilnic de 4500 m<sup>3</sup>, — cantitatea ce va servi deocamdată. —

Curățirea rezervorului se va face foarte rar, căci apa e curată; în timpul duratei curățirii se va servi apa în oraș direct prin conducta de rezervă de 300 mm diametru.

Față cu întinderea ce o are astă-zi orașul, rezervorul de jos va putea alimenta toate părțile orașului; în adevăr rezervorul fiind la cota 135 și punctul locuit cel mai înalt din oraș la cota 117, va rămâne (ținând compt de perderi) o presiune de 12 metri, — suficientă. — Când orașul se va mări, populându-se și părțile mai ridicate, se va instala rezervorul de sus.

*Rețeaua de conducte* e proiectată în prevederea construcțiunei complete și aducțiunei un debit de 18000 m<sup>3</sup> în 24 ore, — astfel că ea ține compt de un viitor destul de îndepărtat. Intreg orașul e divizat în două zone: zona de sus și zona de jos limitate prin cota 100.

În fie-care din aceste zone s'a legat conductele principale prin conducte de joncțiune; se obține astfel conducte inelare ce au de scop a echilibra presiunea și a asigura menținerea alimentării, când o conductă principală ar fi deranjată.

În tabloul de mai jos se arată lungimea rețelei de conducte în I-a construcțiune, în a doua și totalul lungimei rețelei.

| DIAMETRUL<br>conductelor în mm | In I-a<br>Construcțiune<br>(Debit 4500 m <sup>3</sup><br>pe zi)<br>(metri) | In a II-a<br>Construcțiune<br>(debit 9000 m <sup>3</sup><br>pe zi)<br>(metri) | TOTAL<br>(metri) |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Conducte principale            |                                                                            |                                                                               |                  |
| 400                            | 2270                                                                       | 1800                                                                          | 4070             |
| 350                            | 2905                                                                       | —                                                                             | 2905             |
| 300                            | 5800                                                                       | —                                                                             | 5800             |
| 250                            | 3200                                                                       | 2075                                                                          | 5275             |
| 200                            | 1207                                                                       | 1245                                                                          | 2452             |
|                                | 15382                                                                      | 5120                                                                          | 20502            |
| Conducte de ramificare         |                                                                            |                                                                               |                  |
| 150                            | 11500                                                                      | 2000                                                                          | 13500            |
| 125                            | 1350                                                                       | 700                                                                           | 2050             |
| 100                            | 25000                                                                      | 8400                                                                          | 33400            |
| 80                             | 1800                                                                       | 3500                                                                          | 5300             |
| Lung. totală a conduct.        | 55032                                                                      | 19720                                                                         | 74752            |

În vedere că nu e nevoie deocamdată, de a se executa rețeaua completă de conducte de distribuție din I-a construcțiune, s'a prevăzut în devis o reducere de 25% a acestei rețele; de îndată ce consumul de apă va crește se va completa rețeaua, după necesitate.

Atât conductele principale cât și cele de distribuție sunt generalmente dispuse după sistemul inelar, așa în cât să se poată exclude unele părți din conducte, fără a deranja exploatarea în restul rețelei.

În cea ce privește dimensiunile tuburilor, numărul fântânilor publice și hydrantilor, aceste elemente se găsesc în devisul estimativ de mai jos.

*Devizul* este întocmit pentru prima construcțiune, în diferite variante și mai întâi devizul conductei principale și apoi al mașinilor de instalat.

Devizul principal se bazează pe executarea conductei de aducțiune dealungul șoselei și pe instalarea mașinilor cu vapori. El se încheie pe suma de 3.650.000 lei. Din devisul conductei de aducere



variantea a II-a (prin Geormane), rezultă că costul acestei conducte e mai mic cu 50.000 lei.

Devizul pentru alternativa cu motori Diesel se încheie cu o sumă de 70.000 lei în mai puțin; astfel, costul primei instalațiuni cu motori Diesel și conducta principală dealungul șoselei, se urcă la 3.580.000, iar cu conducta prin Geormane la 3.500.000.

După cum am spus însă, deocamdată s'a decis a se executa captările și conductele de distribuție în oraș cu o reducere de 25% așa că prima construcțiune, în întâia fază, va costa numai 3.350.000 lei, iar cu motori Diesel numai 3.280.000 lei; — dacă conducta principală va urma traseul prin Giormane, costul se reduce la 3.200.000 lei.

Lucrările complete, — a doua construcțiune, — se urcă la suma de 4.000.000 lei (mașini cu abur și traseul pe lângă șosea); cu motori Diesel și același traseu la 3.930.000 lei și cu acești motori și traseul prin Giormane la 3.850.000 lei.

*Cheltuielile de exploatare.* Pentru 4.500 m<sup>3</sup> în 24 ore cheltuielile de exploatare — dupe devizul anexat se urcă la:

- 1) Prima fază a întâiei construcțiuni (debitul circa 3600) și motori cu abur lei 107.000 anual;
- 2) Idem, idem cu motori Diesel lei 95.000 anual;
- 3) Prima construcțiune completă cu captatiunea redusă cu 25% și motori cu abur, lei 115.000 anual;
- 4) Idem, idem cu motori Diesel, lei 100.000 anual.

Prețul unui m<sup>3</sup> de apă în primul caz ar fi de 30.<sub>9</sub> bani

|   |   |   |   |   |   |          |   |   |   |   |                  |   |
|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|------------------|---|
| " | " | " | " | " | " | al 2-lea | " | " | " | " | 29. <sub>4</sub> | " |
| " | " | " | " | " | " | al 3-lea | " | " | " | " | 26. <sub>5</sub> | " |
| " | " | " | " | " | " | al 4-lea | " | " | " | " | 25. <sub>1</sub> | " |

Pentru cantitatea anuală de apă s'a luat în primele două cazuri 1.000.000 m<sup>3</sup> iar în ultimele două cazuri 1.250.000 m<sup>3</sup> pe an.



# DEVIS

al proiectului

## ALIMENTĂREI CU APA A ORAȘULUI CRAIOVA

La prețurile pentru tuburi de fontă, vane, hydranți, pentru mașini și accesorii s'a luat în considerare scutirea de taxe vamale acordată comunei.

| No.                       | O B I E C T U L                                                                                                                                          | Preț unitar | SUMA parțială | SUMA totală |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| A. Exproprieri.           |                                                                                                                                                          |             |               |             |
| 1                         | Exproprieri pentru captațiune, conducta de aducțiune, stațiunea de refulare, conducta de refulare și rezervoare.                                         |             | 35,000        |             |
| 2                         | Despăgubiri.                                                                                                                                             |             | 60,000        | 95,000      |
| B. Captațiunea.           |                                                                                                                                                          |             |               |             |
| 1                         | Un canal colector de zidărie sau de beton, 70×125 cm., 2000 m. lungime, inclusiv dig de argilă de 60 cm. grosime, metrul curent.                         | 120         | 240,000       |             |
| 2                         | Captațiunea izvoarelor 1, 3' și 3 prin fântâni de 2 m. dm. inclusiv conductele la canalul colector resp. la camerele de joncțiune.                       |             | 7,500         |             |
| 3                         | Conducte de drenagiu din tuburi de ceramică, 0.25 m. dm. lungime 1400 m.                                                                                 | 10          | 14,000        |             |
| 4                         | Conducte de deservire, tuburi de fontă, dm. 0.30, 0.25 și 0.20 m.                                                                                        |             | 25,000        |             |
| 5                         | Una cameră colectoare și cinci-spre-zece camere de joncțiune, inclusiv captări de nisip, preaplin, deservire, vane, puțuri de revisuire și ventilațiuni. |             | 50,009        |             |
| 6                         | Canton, împrejurimi, drumuri și neprevăzute.                                                                                                             |             | 33,500        | 370,000     |
| C. Conducta de aducțiune. |                                                                                                                                                          |             |               |             |
| 1                         | O conductă de fontă de 50 cm. dm. inclusiv instalarea ei, etanșare și părți fasonate, lung. 27850 m.                                                     | 44          | 1,225,000     |             |
| Transpor                  |                                                                                                                                                          |             | 1,225,000     | 465,000     |

| No | O B I E C T U L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Preț<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|    | De transportat . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | 1,225,000        | 465,000        |
| 2  | Vane, deserviri și ventilațiuni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | 82,000           |                |
| 3  | Incrucișări cu părâuri.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                | 12,000           |                |
| 4  | Asigurarea conductei la Malu-Mare și Secui.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                | 10,000           |                |
| 5  | Cantoane 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                | 5,000            |                |
| 6  | Telefon și neprevăzute.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                | 25,600           | 1,360,000      |
|    | <i>D. Stațiunea de refulare.</i><br><i>Alternativa I.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                  |                |
| 1  | Două pompe cu vapori de o capacitate normală de 35 litri pe sec. (System Tandem) cu condensatie, complet, cu ventuse de refulare și aspirare, cu două cazane de o presiune înaltă inclusiv dispozițiile lor de alimentare, rezervor de apă caldă și conductele necesare în interiorul clădirii stației de refulare. Prețul total franco-Craiova. |                | 80,000           |                |
| 2  | Clădirea stațiunii de refulare inclusiv clădirea pentru funcționari și coșul stației.                                                                                                                                                                                                                                                            |                | 95,600           |                |
| 3  | Un rezervor de scurgere inclusiv ventilațiune, deservire și prea-plin.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                | 6,000            |                |
| 4  | Rezervor de petrol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 2,000            |                |
| 5  | Conducte pentru apa de condensatie (una conductă de fontă și una de basalt) diam. 25 cm., lungime 900 m.                                                                                                                                                                                                                                         |                | 30,000           |                |
| 6  | Imprejmuiiri drum și neprevăzute.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                | 17,000           | 230,000        |
|    | <i>E. Conducta de refulare.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                  |                |
| 1  | Una conductă de fontă de 30 cm. dm. și 5925 m. lung.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 24             | 142,200          |                |
| 2  | Vane, deserviri ventilațiuni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | 8,000            |                |
| 3  | Adaus pentru incrucisarea cu Valea-Fetei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                | 5,000            |                |
| 4  | Diserse, neprevăzute.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                | 4,800            | 160,000        |
|    | <i>F. Conducta de rezervă.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                  |                |
| 1  | Una conductă de fontă de la stațiunea de refulare până la intersecția stradei Eroilor cu strada Bechet, lung. 3600 m.                                                                                                                                                                                                                            | 24             | 86,400           |                |
| 2  | Vane, deserviri și ventilațiuni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | 2,500            |                |
| 3  | Neprevăzute.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                | 5,100            | 94,000         |
|    | Transport. . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                  | 2,309,000      |

| No. | O B I E C T U L                                                                                                                                                       | Preț<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|     | De transportat . . .                                                                                                                                                  |                |                  | 2,309,000      |
|     | <i>G. Rezervor de distribuție.</i>                                                                                                                                    |                |                  |                |
| 1   | Rezervorul zonei de jos, de zidărie sau de beton de o capacitate de 5000 m. c. inclusiv puț de scurgere și camera cu vane, ventilațiuni etc.                          |                | 150,000          |                |
| 2   | Imprejmuiri, drum și canton.                                                                                                                                          |                | 15,000           |                |
| 3   | Neprevăzute.                                                                                                                                                          |                | 10,000           | 175,000        |
|     | <i>H. Rețea de conducte.</i>                                                                                                                                          |                |                  |                |
|     | <b>I-a Construcțiune</b>                                                                                                                                              |                |                  |                |
|     | <b>a) Conducte principale.</b>                                                                                                                                        |                |                  |                |
| 1   | Conducta I;<br>De la ramificarea III-apână la I-a<br>dm. 400 <sup>m</sup> /m, lung. 400 m.                                                                            | 33             | 13,200           |                |
|     | str. Regele Ioanițiu, str. Mili-<br>rilor și str. Neptun dm. 350 <sup>m</sup> /m, lung. 1590 m.                                                                       | 28 50          | 45,315           |                |
|     | Strada Neptun, str. Nicolae Băl-<br>cescu, str. Faurului, str. Spiridon<br>și Știrbei Vodă dm. 300 <sup>m</sup> /m, lung. 1160 m,<br>Vane, deserviri și ventilațiuni. | 24             | 27,840<br>7,000  |                |
| 2   | Conducta III;<br>De la rezervorul zonei de jos până<br>la ramificarea I dm. 400 <sup>m</sup> /m, lung. 1870 m.                                                        | 33             | 61,710           |                |
|     | Str. Cuza-Vodă, str. Scurtă, str.<br>Oborului str. Productelor<br>dm. 350 <sup>m</sup> /m, lung. 1315 m.                                                              | 28 50          | 37,477           |                |
|     | str. Roșiori, Domnu Tudor și<br>legătura provisorie dm. 300 <sup>m</sup> /m, lung. 1255 m.                                                                            | 24             | 30,120           |                |
|     | Conducta III-a;<br>Str. Postelnicu - Fîru, str. 13<br>Septembrie, str. Lipscani,<br>dm. 250 <sup>m</sup> /m, lung. 1040 m.                                            | 20             | 20,800<br>5,000  |                |
| 3   | Vane, deserviri, ventile<br>Conducta circulară RI—III;<br>Str. Aurelian, Negru Vodă, Bu-<br>zesci, Stirb -Vodă, etc.<br>dm. 300 <sup>m</sup> /m, lung. 1880 m.        | 24             | 28,320<br>3,300  |                |
| 4   | Vane, deserviri.<br>Conducta circulară II;<br>Str. Unirei, strada Cogălniceanu,<br>str. Buzesci dm. 300 <sup>m</sup> /m, lung. 1305 m.                                | 24             | 31,320<br>3,300  |                |
|     | Vane, deserviri.                                                                                                                                                      |                |                  |                |
|     | Transport. . .                                                                                                                                                        |                | 314,702          | 2,484,000      |



| No. | O B I E C T U L                                                                                                                                                                                                      | Preț<br>unitar                 | SUMA<br>parțială                       | SUMA<br>totală |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|----------------|
|     | De transportat . .                                                                                                                                                                                                   |                                | 314,702                                | 2,484,000      |
| 5   | Conducta II-a <sup>1</sup> ;<br>Strada Amaradia până la Si-<br>neasca dm. 250 <sup>m</sup> /m, lung. 400 m.<br>Vane.                                                                                                 | 20                             | 8,000<br>600                           |                |
| 6   | Conducta II-a <sup>2</sup> ;<br>Str. Popa-Farcaș „ 250 ” ” 465 ”<br>Strada Trajan ” 250 ” ” 382 ”<br>Vane.                                                                                                           | 20<br>16                       | 9,300<br>6,112<br>900                  |                |
| 7   | Conducta II-a <sup>3</sup> ;<br>Str. M.-Dudu, Bucovățu<br>dm. 250 ” ” 825 ”<br>Vane.                                                                                                                                 | 16                             | 13,200<br>240                          |                |
| 8   | Conducta I b <sup>1</sup> ;<br>Str. Unirei, str. Horiei până în<br>str. Cogălniceanu dm. 250 <sup>m</sup> /m, lung. 615 m<br>Vane.<br>Str. Horiei, str. Abondanței<br>dm. 250 <sup>m</sup> /m, lung. 485 m.<br>Vane. | 20<br>20                       | 12,300<br>2,000<br>9,700<br>600        |                |
| 9   | Conducta II b <sup>2</sup> ;<br>Strada Unirei, str. Buchet până<br>în strada Eroilor dm. 300 <sup>m</sup> /m, lung. 900 m<br>Vane.                                                                                   | 24                             | 21,600<br>1,600                        |                |
| 10  | Conducta 2 b <sup>3</sup> ;<br>Strada Ungureni ” 250 ” ” 195 ”<br>Vane.                                                                                                                                              | 20                             | 3,900<br>700                           | 405,454        |
|     | b) Conducte secundare.                                                                                                                                                                                               |                                |                                        |                |
|     | I-a Construcțiune.                                                                                                                                                                                                   |                                |                                        |                |
| 1   | Conducte de fontă;<br>Diametru 150 <sup>m</sup> /m, lung. 11,500 m.<br>” 125 ” ” 1,350 ”<br>” 100 ” ” 25,000 ”<br>” 80 ” ” 1,800 ”                                                                                   | 12 50<br>10 50<br>8 50<br>7 50 | 144,750<br>15,175<br>112,500<br>13,500 |                |
| 2   | Vane pentru conductele de mai sus.                                                                                                                                                                                   |                                | 42,000                                 |                |
| 3   | Hydranți bucăți 200                                                                                                                                                                                                  | 100                            | 20,005                                 |                |
| 4   | Fântâni publice ” 20                                                                                                                                                                                                 | 300                            | 6,000                                  | 451,925        |
|     | I. Diverse, direcțiunea lucrărilor neprevăzute<br>aprox. 10%.                                                                                                                                                        |                                |                                        | 308,621        |
|     | Total . . .                                                                                                                                                                                                          |                                |                                        | 3,650,000      |

| No.                                                                       | O B I E C T U L                                                                                                                                                                                                          | Preț<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| <b>Devis al Traseului Alternativa II-a prin<br/>Adunații de Giormane.</b> |                                                                                                                                                                                                                          |                |                  |                |
| 1                                                                         | Una conductă de fontă de 500 mm. și 26180<br>m. lungime m. crt.                                                                                                                                                          | 44             | 1,151,920        |                |
| 2                                                                         | Vane, deserviri, ventilațiuni.                                                                                                                                                                                           |                | 82,000           |                |
| 3                                                                         | Traversări dr piriuri.                                                                                                                                                                                                   |                | 12,000           |                |
| 4                                                                         | Asigurarea conductei la șoseaua în Malu-Mare.                                                                                                                                                                            |                | 5,000            |                |
| 5                                                                         | Cantoane 2.                                                                                                                                                                                                              |                | 5,000            |                |
| 6                                                                         | Telefon etc.                                                                                                                                                                                                             |                | 24,080           | 1,280,000      |
| <b>Stațiunea de refulare.</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                          |                |                  |                |
| <i>Alternativa II-a cu motor Diesel.</i>                                  |                                                                                                                                                                                                                          |                |                  |                |
| 1                                                                         | Doi motor Diesel de o capacitate normală de<br>câte 45 ca putere cu două pompe de câte o<br>capacitate de 35 litruri de apă pe secundă,<br>inclusiv conducte în interiorul clădirei sta-<br>țiunii da refulare, complet. |                | 70,000           |                |
| 2                                                                         | Clădirea stațiunii de refulare și locuința pen-<br>tru funcționar.                                                                                                                                                       |                | 65,000           |                |
| 3                                                                         | Reservor de scurgere inclusiv ventilațiuni, de-<br>servire, prea-plin.                                                                                                                                                   |                | 6,000            |                |
| 4                                                                         | Reservor de petrol.                                                                                                                                                                                                      |                | 1,000            |                |
| 5                                                                         | Imprejmuiri, drumuri neprevădate.                                                                                                                                                                                        |                | 18,000           | 160,000        |

| No. | O B I E C T U L                                                                                                                                                                                          | Preț<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|     | Resumat al cheltuelilor de instalațiune în I-a fasă a instalațiunei cu conducta de aducțiune alt. I, stațiunea de refulare alt. I și al unei reduceri de 25%, a captațiunei și rețelei de distribuțiune. |                |                  |                |
| A   | Expropieri                                                                                                                                                                                               |                | 95,000           |                |
| B   | Captațiune                                                                                                                                                                                               |                | 280,000          |                |
| C   | Conducta de aducțiune                                                                                                                                                                                    |                | 1,360,000        |                |
| D   | Stația de refulare Balta-Verde                                                                                                                                                                           |                | 230,000          |                |
| E   | Conducta de refulare                                                                                                                                                                                     |                | 160,000          |                |
| F   | Conducta de rezervă                                                                                                                                                                                      |                | 94,000           |                |
| G   | Rezervorul zonei de jos                                                                                                                                                                                  |                | 175,000          |                |
| H   | Rețeaua de distribuțiune                                                                                                                                                                                 |                | 645,000          |                |
| I   | Direcțiunea lucrărilor și neprevăzute                                                                                                                                                                    |                | 311,000          |                |
|     | Total lei . . .                                                                                                                                                                                          |                |                  | 3,350,000      |
|     | La terminarea instalațiunei rețelei de conducte din prima construcțiune, această sumă se ridică cu următoarele :                                                                                         |                |                  |                |
| H.  | Conducte de distribuiri                                                                                                                                                                                  |                | 215,000          |                |
| I.  | Direcțiunea lucrărilor și neprevăzute                                                                                                                                                                    |                | 35,000           | 250,000        |
|     | deci în total la suma de lei . .                                                                                                                                                                         |                |                  | 3,600,000      |

| No. | O B I E C T U L                                                                                                                                                                                            | Preț<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|     | Resumat al cheltuelilor de instalațiune în I-a fasă a instalațiunei, cu conducta de aducțiune alt. II, Stația de refulare alt. II-a și al unei reduceri de 25% a captațiunei și, rețelei de distribuțiune. |                |                  |                |
| A   | Expropieri                                                                                                                                                                                                 |                | 105,000          |                |
| B   | Captațiune                                                                                                                                                                                                 |                | 280,000          |                |
| C   | Conducta de aducțiune                                                                                                                                                                                      |                | 1,280,000        |                |
| D   | Stația de refulare                                                                                                                                                                                         |                | 160,000          |                |
| E   | Conducta de refulare                                                                                                                                                                                       |                | 160,000          |                |
| F   | Conducta de rezervă                                                                                                                                                                                        |                | 94,000           |                |
| G   | Rezervorul zonei de jos                                                                                                                                                                                    |                | 175,000          |                |
| H   | Rețeaua de distribuțiune                                                                                                                                                                                   |                | 645,000          |                |
| I   | Direcțiunea lucrărilor neprevăzute                                                                                                                                                                         |                | 301,000          |                |
|     | Total lei . . .                                                                                                                                                                                            |                |                  | 3,200,000      |



| No. | O B I E C T U L                                                                                                                           | Preț<br>unitar                 | SUMA<br>parțială                    | SUMA<br>totală |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|
|     | <b>Cheltueile de instalațiune a rețelei de distribuțiune în a II-a Construcțiune.</b>                                                     |                                |                                     |                |
|     | <i>a) Conducte principale.</i>                                                                                                            |                                |                                     |                |
| 1   | Conducta I;<br>De la rezervor până la ramificarea III-a      dm. 400 <sup>m</sup> /m, lung. 1800 m.<br>Vane                               | 33                             | 59,400<br>650                       |                |
| 2   | Conducta I <sup>b</sup> ;<br>Strada Frații-Golești, strada Carol, str. Sf. Gheorghe Nou<br>dm. 250 <sup>m</sup> /m, lung. 2075 m.<br>Vane | 20                             | 41,500<br>1,280                     |                |
| 3   | Conducta II-a <sup>2</sup><br>Strada Barbu-Catargiu<br>dm. 200 " " 425 "                                                                  | 16                             | 6,800                               |                |
| 4   | Strada Bulevardul Convențiunei<br>dm. 200 <sup>m</sup> /m, lung. 220 m.<br>Vane                                                           | 16                             | 480<br>3,520                        |                |
| 5   | Conducta II-a <sup>3</sup><br>Strada Bucovăț      dm. 200 <sup>m</sup> /m, lung. 600 m.<br>Vane                                           | 16                             | 240<br>9,600<br>480                 | 123,950        |
|     | <i>b) Conducte secundare.</i>                                                                                                             |                                |                                     |                |
| 1   | Conducte de fontă.<br>Diametru 150 <sup>m</sup> /m, lungime 2000 m.<br>" 125 " " 700 "<br>" 100 " " 8400 "<br>" 80 " " 3500 "             | 12 50<br>10 50<br>8 50<br>7 50 | 25,000<br>7,350<br>71,400<br>26,250 |                |
| 2   | Vane                                                                                                                                      |                                | 15,250                              |                |
| 3   | Hydranți      150 bucăți                                                                                                                  |                                | 15,000                              |                |
| 4   | Fântâni publice      15 "                                                                                                                 |                                | 4,500                               | 164,750        |
|     | Total . . . .                                                                                                                             |                                |                                     | 288,700        |

| No. | O B I E C T U L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Preț<br>unitar | SUMA<br>parțială                                                                                                                         | SUMA<br>totală                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>Resumat al cheltuelilor de instalațiune<br/>în a II-a construcțiune.</p> <p>A Eproprieri</p> <p>B Captațiune</p> <p>C Conducta de aducțiune</p> <p>D Stația de refulare Balta-Verde</p> <p>E Conducta de refulare</p> <p>F Conducta de rezervă</p> <p>G Rezervorul zonei de jos</p> <p>H Rețeaua de distribuțiune</p> <p>I Direcțiunea lucrărilor neprevăzute</p> |                | <p>95,000</p> <p>370,000</p> <p>1,360,000</p> <p>230,000</p> <p>160,000</p> <p>94,000</p> <p>175,000</p> <p>1,146,079</p> <p>369,921</p> | <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>4,000,000</p> |
|     | Total . . .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                                                                                                                                          |                                                                                  |
|     | <p>Prin instalațiunea conductei de aducțiune al-<br/>ternativa II-a prin Giormane suma se re-<br/>duce cu</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                                                                                                                                          | <p>80,000</p>                                                                    |
|     | Deci la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                                                                                                                          | <p>3,920,000</p>                                                                 |
|     | <p>Prin instalațiunea de motori Diesel în locul<br/>mașinelor cu vaporii se reduce suma cu</p> <p>Adică la suma de lei</p>                                                                                                                                                                                                                                           |                |                                                                                                                                          | <p>70,000</p> <p>3,850,000</p>                                                   |

# D E V I S U L

cheltuelilor de exploatare, pentru instalațiunea alimentării cu apă  
a oraşului în I-a Construcţiune

| No.                                   | O B I E C T U L                      | Preţ<br>unitar | SUMA<br>parţială | SUMA<br>totală |
|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| <i>A. Biuroul central în Craiova.</i> |                                      |                |                  |                |
| 1                                     | Un inginer şef director              | anual          | 10,000           |                |
| 2                                     | Un inginer asistent                  | "              | 4,800            |                |
| 3                                     | Un casier                            | "              | 4,800            |                |
| 4                                     | Un comptabil                         | "              | 3,600            |                |
| 5                                     | 2 scriitori                          | "              | 2,800            |                |
| 6                                     | 2 desenatori                         | "              | 4,200            |                |
| 7                                     | Un inspector de instalaţiuni         | "              | 2,400            |                |
| 8                                     | 2 controlori pentru comptori de apă  | "              | 3,000            |                |
| 9                                     | Un aprod                             | "              | 1,200            | 36.880         |
| <i>B. Reţeaua de distribuţiune.</i>   |                                      |                |                  |                |
| 1                                     | Un maistru                           | "              | 2,400            |                |
| 2                                     | 2 ajutori                            | "              | 3,600            |                |
| 3                                     | 2 lucrători                          | "              | 1,800            | 7,800          |
| <i>C. Rezervor.</i>                   |                                      |                |                  |                |
| 1                                     | Un gardian la rezervoru zonei de jos | "              | 1,200            | 1,200          |
| <i>D. Conducta de aducţiune.</i>      |                                      |                |                  |                |
| 1                                     | 2 cantonieri                         | "              | 2,880            |                |
| 2                                     | 2 ajutori                            | "              | 1,700            |                |
| 3                                     | Un maeetru                           | "              | 1,800            | 6,380          |
| <i>E. Captaţiunea.</i>                |                                      |                |                  |                |
| 1                                     | Un gardian                           | "              | 1,800            |                |
| 2                                     | Un ajutor                            | "              | 850              | 2 650          |
|                                       | De transportat                       |                |                  | 54,910         |



| No. | O B I E C T U L                                                                   | Preț<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|     | Transport . . .                                                                   |                |                  | 54,910         |
|     | F. Stațiunea de refulare.<br>Alt. I.                                              |                |                  |                |
| 1   | Un mașinist                                                                       | "              | 4,800            |                |
| 2   | Doi gardieni                                                                      | "              | 3,600            |                |
| 3   | 2 fochiști                                                                        | "              | 2,400            |                |
| 4   | Un ajutor                                                                         | "              | 900              |                |
| 4   | 360 Tone petrolu                                                                  | "              | 27,600           |                |
| 6   | Uleiuri (unsoare)                                                                 | "              | 3,700            | 37,000         |
|     | G. Cheltuieli de material.<br>I. Biurou.                                          |                |                  |                |
| 1   | Chirie                                                                            |                | 1,000            |                |
| 2   | Iluminatul și încălzitul                                                          |                | 1,000            |                |
| 3   | Material de birou și întreținerea inventariului                                   |                | 1,000            | 3,000          |
|     | II. Serviciul extern.                                                             |                |                  |                |
| 1   | Material pentru reparațiuni curente și între-                                     |                |                  |                |
|     | țineri speciale                                                                   |                | 10,000           |                |
| 2   | Întreținerea clădirilor                                                           |                | 1,000            |                |
| 3   | Scule                                                                             |                | 1,000            |                |
| 4   | Trăsura cu visitiu                                                                |                | 4,000            | 16,000         |
|     | Neprevăzute                                                                       |                | 4,090            | 4,090          |
|     | Total lei . . .                                                                   |                |                  | 115,000        |
|     | Cheltuieli de exploatare a stațiunii de refulare.<br>Alt. II-a cu motoare Diesel. |                |                  |                |
| 1   | Un mașinist                                                                       |                | 4,800            |                |
| 2   | Doi gardiani                                                                      |                | 3,600            |                |
| 3   | Un fochist                                                                        |                | 1,200            |                |
| 4   | Un ajutor                                                                         |                | 900              |                |
| 5   | 100 Tone petrolu brut anual                                                       |                | 6,000            |                |
| 6   | Uleiuri (unsori)                                                                  |                | 3,500            |                |
| 7   | Reparațiuni deosebite                                                             |                | 2 000            | 22,000         |

| No. | O B I E C T U L                                                             | Pret<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|     | <i>Resumat al cheltuelilor anuale de exploatare<br/>prin motori Diesel.</i> |                |                  |                |
| A   | Biuronl central în Craiova                                                  |                |                  | 36,880         |
| B   | Rețeaua de distribuție                                                      |                |                  | 7,800          |
| C   | Rezervorul zonei de jos                                                     |                |                  | 1,200          |
| D   | Conducta de aducțiune                                                       |                |                  | 6,380          |
| E   | Captațiunea                                                                 |                |                  | 2 650          |
| F   | Stațiunea de refulare                                                       |                |                  | 22,000         |
| G   | Cheltueli de material I biurou                                              |                |                  | 3,000          |
|     | II serv. extern.                                                            |                |                  | 16,000         |
|     | Neprevăzute                                                                 |                |                  | 4,090          |
|     | Total lei . . .                                                             |                |                  | 100,000        |

| No. | O B I E C T U L                                                        | Pret<br>unitar | SUMA<br>parțială | SUMA<br>totală |
|-----|------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|     | <i>Rezumat al cheltuelilor de exploatare prin<br/>pompe cu vapori.</i> |                |                  |                |
| A   | Biuroul central în Craiova                                             |                |                  | 36,880         |
| B   | Rețeaua de distribuție                                                 |                |                  | 7,800          |
| C   | Rezervoriul zonei de jos                                               |                |                  | 1,200          |
| D   | Conducta de aducțiune                                                  |                |                  | 6,380          |
| E   | Captațiunea                                                            |                |                  | 2,650          |
| F   | Stațiunea de refulare                                                  |                |                  | 37,000         |
| G   | Cheltueli de material I biurou                                         |                |                  | 3,000          |
|     | II serv. extern.                                                       |                |                  | 16,009         |
|     | Neprevăzute                                                            |                |                  | 4,090          |
|     | Total lei . . .                                                        |                |                  | 115,000        |

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

- |                                                                        |                                              |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Ședința Comitetului de la 21 Februarie 1905.                        | 4. Oscilarea vagoanelor în timpul mersului.  |
| 2. Parastasul pentru Odihna sufletului regretatului Spiridon Yorceanu. | 5. Studiul unui dynamo bipolar Tip Lahmeyer. |
| 3. Testamentul Yorceanu.                                               | 6. Studiu asupra betonului armat (urmare).   |

**Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei**

BUCUREȘTI  
TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,  
19. — Strada Regală, — 19.  
1905





## Ședința Comitetului de la 21 Februarie 1905.

Ședința se deschide la ora 7,20 sub președinția D-lui *Cottescu*. Prezenți D-nii membrii: *Casimir*, *Cristescu*, *Gaicu*, *Gallea*, *Gheorghiu*, *Ioachimescu*, *Ionescu*, *Perișteanu*, *Radu*, *Voiculescu*, *Yarca*. Fiind chestiuni la ordinea zilei relative la buletin, ia parte la ședință și D-l *T. Constantinescu*, redactorul buletinului.

Se citește sumarul ședinței precedente și se aprobă.

D-l *Președinte* comunică comitetului că a fost la D-l Ministru al Lucrărilor Publice și l'a rugat să dea spre publicare în buletin circularile, ordonanțele ministeriale, numirile și decretele; D-l Ministru s'a arătat foarte binevoitor și a spus că de la 1 Aprilie va da buletinului o subvențiune pentru publicarea acelor acte. Societatea va face mai târziu o cerere Ministerului în acest scop.

D-l *Președinte* mai comunică că a vorbit cu D-l vice-președinte al consiliului tehnic superior, care i-a promis că va da voie să se publice în buletin proiectele aprobate de Consiliu. A vorbit apoi cu D-l Director general al Căilor Ferate care a promis că va comunica D-lor Șefi de servicii și Inginerilor să dea spre publicare în buletin lucrările mai importante ce se fac în această administrațiune. Redactorul va putea dar cere inginerilor de la Căile Ferate articole sau note pentru buletin.

Tot relativ la buletin D-l Președinte spune că e nevoie a se crea resurse cari să-i asigure aparițiunea continuă și regulată. În acest scop e bine să dăm o mai mare estensiune publicării anunțurilor. D-sa propune ca comitetul să roage pe D-l inginer *N. Zanne* să se intereseze de această chestiune. D-l *Zanne* are cunoștințe numeroase printre comercianți, industriali, antreprenori și ar putea cu ușurință să ne procure anunțuri pentru o sumă de 7000—10000 lei

anual. D-l Președinte spune apoi, în treacăt, că în cazul când am reuși să ne procurăm un asemenea venit ne-ar fi mai ușor a găsi unele soluțiuni financiare care să ne permită a ne procura sumele de care avem nevoie pentru a ne putea clădi un local propriu.

Comitetul aprobă în unanimitate propunerea D-lui Președinte și decide a se ruga D-lui *Zanne* să se intereseze de această chestiune.

D-l Președinte propune ca unul din tinerii membrii ai Societății să dea ajutorul său D-lui *Zanne* în această chestiune. Propunerea se aprobă și se decide a se ruga unul din membrii cu reședința în București a da concursul D-lui *Zanne* \*).

D-l Președinte spune că în legătură cu chestiunea anunțurilor este și chestiunea aparițiunii buletinului. Cu cât buletinul va apare mai des cu atât se vor putea face mai multe anunțuri. D-sa e de părere ca buletinul să apară de două ori pe lună. Având în vedere că vom avea și partea oficială de la Minister, D-sa crede că va fi destulă materie pentru a putea apare ast-fel

În ceea-ce privește modul cum se va repartiza materia se naște discuțiune.

D-l *Ionescu* spune că redactorul s'a angajat a da 64 pagini pe lună. D-sa propune a se scoate la fie-care număr câte 32 pagini articole, note etc. și să apară de două ori pe lună, având anunțurile la fie-care număr.

D-l *Cristescu* cere a se scoate articolele numai într'un număr pe lună iar în al doilea să se publice numai anunțurile.

D-l *Radu* protestează în contra afirmațiunilor din procesul verbal al ședinței precedente cum că buletinul a degenerat de când redactorii nu au fost plătiți. D-sa spune că dacă buletinul a eșit rar în ultimii ani cauza e că așa a decis comitetul. S'au publicat însă numai lucrări originale, pe când înainte se punea numai traduceri. D-sa atrage apoi atențiunea Comitetului ca să nu ni se ceară de Minister să facem cheltueli prea mari cu publicarea părții oficiale.

D-l *Președinte* spună că partea oficială nu va fi prea întinsă și că în tot cazul subvențiunea ce ni se acordă va acoperi cheltuelile. D-sa arată apoi că prin publicarea acelei părți vom face un serviciu

---

\*) D-l Inginer *Ion Teodoru* s'a oferit a da acest concurs.



real inginerului, căci sunt mulți cari nu citesc Monitorul oficial pentru a cunoaște actele Ministerului.

D-l *Yarca* spune că s'a interpretat rău de D-l Radu cuvântul degenerat; a fost chestiune de aparițiunea regulată, iar nu de materie.

D-l *Casimir* spune că nu e adevărat că dacă se plătește redactorul buletinul ese rău. D-sa aduce cele trei volume publicate fiind D-sa redactor plătit și spune că primește ca ori-cine să compare acele buletine cu cele apărute în ultimii ani.

D-l *Președinte* insistă din nou a se scoate buletinul de două ori pe lună și să facem tot posibilul de a-l scoate regulat. Materia de publicat va fi aceeași, ne vom crea însă resurse noi.

D-l *Ioachimescu* spune că ultimul număr se prezintă bine. E mai bine să iasă odată pe lună cu articole și o a doua oară cu anunțuri.

D-l *Președinte* arată că un număr numai cu anunțuri nu interesează. D-sa propune a se scoate un număr cu articole și memorii și altul cu partea oficială, cum se face cu Analele din Franța.

Propunerea se admite și se decide a se publica buletinul în acest mod cu începere de la 1 Aprilie.

D-l *Gaicu* întreabă dacă toate anunțurile trebuiesc făcute prin D-l Zanne. Arată apoi că tarifele actuale sunt prea mici și ar trebui să se fixeze altele mai mari.

D-l *Ionescu* cere a nu se face tarife uniforme, ci după învoială. Un membru al Societății care abia începe o industrie etc., are nevoie de concursul buletinului pentru a se face cunoscut și deci i se poate cere taxe mai mici, pe când caselor streine li se poate cere mai mult.

D-l *Președinte* spune că chestiunea se va studia. E bine însă. a nu ne pronunța deocamdată până ce nu vom vedea ce vom putea obține și ca întindere vor lua anunțurile. D-l *Președinte* roagă apoi pe D-l *Constantinescu* să primească sporul de muncă ce necesită aparițiunea de două ori pe lună. Partea oficială va fi redijată de către D-l *Ghica*, Șeful Diviziunii Personalului. Răspunde apoi D-lui *Gaicu*, că ori-cine poate face anunțuri.

D-l *Constantinescu* declară că primește. D-sa spune că a tratat cu D-l *Göbl* pentru a face ofertă mai avantajoasă pentru anunțuri. Se citește acea ofertă. D-l *Constantinescu* cere apoi D-lor Șefi de Servicii ca să îndemne pe ingineri să publice lucrările lor în bu-

letin. Cu modul acesta se obține materie mai interesantă și mai multă decât dacă s'ar cere direct inginerilor.

D-l *Președinte* spune că acest concurs nu va lipsi.

Se votează ca membrii noi D-nii: *Cair, C. S. Mateiescu, I. Dimitrescu, Cr. Mladenovici, V. Tacit, C. Dumitrescu, N. Poenaru Jatan, D. Emilian, C. Hoiescu, V. Tintorescu.*

În privința cererii D-lui *Henri Marin* de a fi readmis în Societate. Comitetul decide a se accepta în urma plății de 60 lei.

D-l *Președinte* citește o scrisoare a D-lui General *Brătianu* care mulțumește comitetului pentru reorganizarea buletinului. D-sa aprobă părerea ca buletinul să fie și un intermediar pentru membri și în acest scop propune a se publica în buletin licitațiunile și locurile vacante.

În ce privește licitațiunile D-l *Președinte* spune că comitetul s'a pronunțat deja în ședința precedentă. În privința anunțării locurilor vacante aceasta s'ar putea face dacă s'ar cunoaște acele locuri.

D-l *Perietzeanu* spune că chiar dacă s'ar cunoaște locurile vacante, până să se publice în buletin, ele se ocupă cu siguranță în starea actuală a lucrurilor, când numărul postulanților e mare.

Se trece la chestiunea localului propriu al Societății.

Se citește rezoluțiunea luată de Adunarea generală, la 30 Iunie 1904.

D-l *Președinte* arată că la acea Adunare a participat numai 8 membri și că e de părere că acest număr nu poate reprezenta Societatea întregă când e vorba de o chestiune atât de importantă ca angajarea întregului capital al Societății,—poate și îndatorarea sa.—D-sa e de părere că chestiunea trebuie mai mult discutată și a se aduna părerile cât mai multor membrii. Să facem o descriere minuțioasă a situațiunei, să expunem cum stă chestiunea localului și să cerem cu insistență, la toți membrii, părerea lor. Numai după aceea am putea lua o deciziune definitivă. A angaja Societatea în datorii înseamnă a angaja pe membrii ei și această angajare nu se poate face fără a-i consulta. D-sa susține din nou că deciziunea Adunării de la 30 Iunie nu poate fi definitivă. Trebuie să facem o nouă Adunare.

D-l *Radu* spune că a proceda în acest mod ar fi în contra statutelor.

Comitetul nu poate anula votul unei Adunări generale. Faptul



că a fost numai 8 membri la Adunare nu are nici o importanță de oare-ce statutele nu impun un minimum. Au fost Adunări generale la cari au fost și mai puțini membri. Unde s'ar ajunge dacă s'ar anula voturile acelor Adunări? Asemenea procedări nu pot fi tolerate.

D-l *Casimir* arată că comitetul nu are nici de cum intențiunea de anula votul unei Adunări generale. D-l *Președinte* cere un plebiscit în această chestiune. Adunarea generală nouă poate să revie, să anuleze, sau să modifice unele dispozițiuni luate. Mai mult încă, statutele prevăd că Adunarea generală, după propunerea Comitetului, poate modifica chiar statutele Societății. De ce n'ar putea reveni asupra unei deciziuni? Camera și Senatul votează legi pe cari o nouă Cameră le desființează cu totul.

D-l *Președinte* arată că deciziunea Adunării generale nu e clară: se cere a se face localul în limita sumei de care dispunem? Cu ce-l vom termina? Vom intra în mari încurcături financiare. A începe o clădire este ușor, a o termina este greu.

D-l *Yarca* cere a se citi din nou încheierea Adunării generale. După această citire D-l *Yarca* arată că Adunarea generală nu spune că localul să rămâie neterminat, dacă nu am avea cu ce să-l terminăm. Noi declarăm că nu avem ca să-l terminăm și prin urmare nu putem lua răspunderea. Cine vrea să ia răspunderea să facă localul. Noi vom spune Adunării generale, că Comitetul a examinat chestiunea și a văzut că nu avem fondurile necesare, deși o Adunare generală a decis să se facă lucrarea. Vom cere ca chestiunea să fie amânată.

D-l *Președinte* afirmă din nou că nu avem sumele necesare. Mai mult încă, de ocamdată nici nu putem ști cum le-am putea avea. Pe câte-va promisiuni izolate nu putem conta.

D-l *Radu* susține din nou că procedarea e contra statutelor. D-sa arată că chestiunea localului datează de mult, chiar când Societatea nu avea bani ca acum. Arată câtă stăruință a pus pentru a se ajunge la realizarea acestui ideal al Societății, cum a reușit să obținem un loc de la Primărie, cum a amânat termenul pus pentru începerea lucrării, cum s'au făcut mai mulți ani economii pentru a se spori capitalul. Arată că în multe rânduri i s'au pus piedeci de unii membrii ai comitetului pe care le-a putut înlătura. Tot din



această cauză s'a instituit o comisiune care să se ocupe cu această chestiune și cu concursul căreia a putut duce lucrarea până la aprobarea planurilor.

D-l *Casimir* protestează în contra afirmațiunilor D-lui Radu că ar fi căutat să împedecă construcțiunea localului Societății.

D-l *Yarca* spune că nu e nimenea care să nu recunoască că D-l *Radu* a lucrat foarte mult pentru Societate în chestiunea localului. Noi însă nu putem să angajăm Societatea în cheltueli pentru ca să nu se zică mai târziu că am procedat cu ușurință în această chestiune. De aceea o amânăm.

D-l *Radu* protestează în contra cuvântului de ușurință spus de D-l *Yarca*. D-sa arată că planurile și devizele clădirei au fost studiate serios și că își ia răspunderea ca cu sumele de cari dispune Societatea să ducă lucrarea la bun sfârșit, contând și pe concursul mai multor membri cari s'au oferit a da unele materiale. D-sa spune că acum se procedează cu ușurință, cheltuind banii Societății pe publicațiuni inutile.

D-l *Gallea* arată că comitetul nu a pus nici odată piedici D-lui *Radu* pentru a nu se putea face localul D-sa a văzut că cheltuelile ce se cereau pentru local erau peste puterile Societății și de aceea și-a exprimat tot-d'auna în mod sincer această părere.

Nu se poate admite ca tot ce se propune de unii să fie admis de toți cei-alți, chiar când ar fi contra convingerii lor. D-sa protestează contra afirmațiunei că se cheltuiesc inutil banii Societății. Comitetul a decis să se dea 7000 lei pentru buletin anul acesta și prin urmare D-sa va da această sumă.

D-l *Yarca* arată că nu a spus că D-l *Radu* a procedat cu ușurință la facerea planurilor. Noi nu ne ocupăm de planuri cari au fost aprobate de comisiunea numită în acest scop și care se găseau persoane competente. Noi discutăm chestiunea financiară de care va fi răspunzătoare comitetul. Cu sume de care dispunem rămâne localul neterminat, iar cei ce veni după noi ar avea tot dreptul să zică că am procedat cu ușurință.

D-l *Gaicu* cere închiderea discuțiunei personale.

D-l *Radu* arată din nou că a procedat conform statutelor și susține că nu se mai poate reveni asupra deciziunilor luate. Proiectele au fost expuse și publicate în buletin. Toți membrii au putut

lua cunoștință de ele. Nu mai e nevoie de nici un plebiscit. Dacă nu se începe clădirea locul se pierde.

D-l *Președinte* aduce laude D-lui *Radu* pentru munca și stăruința ce a depus-o în chestiunea localului. Faptul e că nu dispunem de sumele necesare pentru a-l construi. Capitalul de care dispunem nu e suficient. Dacă am angaja acest capital nu ne rămâne nici un venit sigur pe baza căruia să emitem obligațiuni sau să facem împrumuturi. Când vom reuși a ne crea venituri certe, acest lucru s'ar putea face mai ușor. D-sa spune că va inzista la Primărie pentru acordarea unei noi prelungiri.

D-l *Gaicu* e de părere să procedăm și aici ca cu buletinul, să găsim mijloace pentru a adună sumele necesare. Să intervenim pentru încasarea datoriilor și a cotizațiunilor prin Șefii de servicii.

Buletinul să apară numai din subvențiuni și anunțuri. Cu modul acesta vom putea face localul prin noi înșine.

D-l *Președinte*, D-l *Casimir* și D-l *Periețeanu* sunt de părere că nu putem cere încasarea cotizațiilor prin șefii de servicii. Aceasta este o chestiune particulară a membrilor în care nu trebuie să intervie autoritatea Șefilor.

D-l *Periețeanu* arată că discuțiunea s'a întins din cauză că n'am precizat încă dacă se poate sau nu reveni asupra votului unei Adunări generale prin o altă Adunare generală.

Numai după ce vom stabili acest lucru vom putea să propunem și soluțiuni.

D-l *Yarca* arată că se poate reveni. Nici un articol din statute nu ne oprește. Vom spune Adunărei generale ca ni s'a cerut să facem localul și noi vom arăta că nu îl putem face. Noi nu am făcut cheltueli inutile. Nervul Societății noastre este buletinul și prin urmare trebuie să cheltuim pentru el.

D-l *Radu* spune că buletinul n'are importanța pe care i-o atribuie D-l *Yarca*.

D-l *Gheorghiu* cere a se aduce procesele-verbale ale Comisiunii localului.

D-l *Gaicu* arată că după procesul-verbal al Adunării de la 30 Iunie noi nu mai putem discuta planurile, ci cel mult chestiunea financiară.

D-l *Președinte* declară că D-sa ca Președinte al Societății nu



poate începe construcțiunea localului din cauză nu-și poate lua răspunderea situațiunei ce se poate crea Societății. D-sa spune că nici D-l *Radu* nu și o mai poate lua din cauză că nu mai e președinte al Societății. Chestiunea trebuie dar tratată de o Adunare generală. Pune dar la vot chestiunea dacă să se facă plebiscitul la membri, cea ce se aprobă cu 7 voturi, contra 2.

D-l *Gheorghiu* cere a se aduce testamentul lui *Yorceanu* ca să vedem dacă el permite înstreinarea sumei dată Societății și scopul donațiunei.

D-l *Casimir* spune că banii sunt dați Societății. Fondul e inalienabil. Casele nu s'ar putea pune la credit prin urmare.

D-l *Gheorghiu* e de părere ca Societatea să facă un parastas pentru odihna sufletului din *Yorceanu* și a se depune o coroană. Propunerea se aprobă.

D-l *Gheorghiu* cere ca în vederea mutării din actualul local să se caute din vreme altul. Se decide ca D-l Președinte și D-l cassier să se ocupe de această chestiune.

D-l *Cristescu* spune că dorința multor membrii e ca noul local să se închirieze pe Calea Victoriei.

Președinte **Al. Cottescu**

Secretar **I. Ionescu**

*Aprobat în ședința Comitetului dela 7 Mai 1905 \*).*

\*) Mai mulți membri ai Societății au cerut explicațiuni în privința întârzierii cu care se publică procesele-verbale ale ședințelor Comitetului și Adunărilor Generale și în privința faptului cu procesele-verbale sunt semnate de persoane care nu au luat parte la ședința respectivă. Explicațiunea constă în faptul că un proces-verbal nu se poate publica decât după ce s'a citit în ședința viitoare (și une-ori în ședințe și mai depărtate), după ce el a fost eventual modificat și aprobat, și se semnează de președintele și secretarul acestei ședințe. Ast-fel în cazul de față procesul-verbal al ședinței din 21 Februarie nu s'a aprobat de cât în ședința de la 7 Maiu. Pentru ca pe viitor să nu se mai dea loc la nedumeriri în această privință vom publica cu mai sus ședința în care s'a aprobat procesele-verbale. Ținem a adăoga că biroul Societății caută a aduce la cunoștința membrilor cât mai curând și cât mai pe larg posibil, desbaterile ce au loc în ședințele Comitetului și Adunărilor generale.

I. I.



*Ședința de la 2 Aprilie 1905.*

Ședința se deschide la ora 7 p. m. sub președinția D-lui *Cotțescu* Prezenți D-nii *Cristescu, Gallea, Gheorghiu, Ioachimescu, Ionescu, Periețeanu.*

Se amână pentru ședința viitoare citirea procesului verbal al ședinței trecute.

Se ia în discuțiune modul de a realiza propunerea făcută de D-l *Gheorghiu* în ultima ședință a comitetului, relativă la facerea unui parastas lui *Spiridon Yorceanu.*

D-l *Gheorghiu* arată că la 11 Aprilie se împlinesc doi ani de la înmormântarea lui *Yorceanu*, așa că ar fi bine să se aleagă acea zi pentru facerea parastasului.

Se decide a se aranja parastasul pentru acea zi, a se înștiința Eforia Spitalelor Civile și Societatea pentru învățătura poporului român, la cari repausatul a făcut donațiuni.

Se decide a se depune o coroană, iar mai târziu să se facă o inscripțiune la mormânt, o înștiințare se va trimite la toți membrii și se va face și un anunț în jurnale.

Se autoriză D-l *Gallea* a face cheltuelile necesare cu această ocaziune.

D-l *Președinte* citește o adresă a Ministerului Lucrărilor Publice prin care anunță că va subvenționa Buletinul cu 3000 lei anual, spre a se tipări în el deciziunile, decretele, regulamentele și legile privitoare la acel Minister. D-l *Președinte* spune că a mulțumit deja D-lui *Ministru* pentru această subvențiune.

D-l *Președinte* citește o scrisoare din partea D-lui *Inginer N. Zanne* în care D-sa comunică comitetului că primește însărcinarea ce i s'a dat și că va căuta să procure cât mai multe resurse Buletinului Societății.

Comitetul autoriză pe D-l *Președinte* de a mulțumi D-lui *Zanne* pentru concursul ce ni-l dă.

Se votează membrii noi D-nii *I. Negretzu, A. Siebrecht* și *D. Ghermani.*

Se ia în discuțiune situațiunea față de Societate a unor membrii cari au părăsit de mai mult timp țara și despre cari nu se mai știe nimic și Comitetul decide a-i considera ca dimisionați.

Se consideră ast-fel dimisionați D-nii *H. Decluy, M. Fairon, I. Dufour, L. Goldemberg, A. Halpern, I. Löbel, H. K. Oppler, I. Solomon*.

Se ia în discuțiune situația membrilor cari nu și-au plătit cotizațiile și se ia în considerație deocamdată cei întârziați din 1897 și 1898.

Comitetul decide a se radia aceia la cari nu pot face interveniri directe unii din membrii comitetului. Sunt eliminați ast-fel din Societate D-nii: *Anastasescu Ioneti M., P. Călinescu, G. Kirilov, Costea Simeon, Al. Cratero, P. Demetriade, I. Dan, E. Enghel, Gh. Galeriu, V. Lupescu, N. P. Niculescu, M. Paciurea, C. Paraschivescu, A. Poltzer, T. Robescu, Gh. Teișanu, D. Teodoru Mandrea*.

Se mai radiază D-l *Kertsch Penescu Cr.* care fiind admis în 1903 nu și-a achitat până în prezent nici taxa de admitere.

D-l *Gheorghiu* propune a se convoca comitetul de excursiuni spre a se organiza o excursiune.

Se emit idei pentru excursiuni la Giurgiu-Rusciuk, pe valea Argeșului în sus de Curtea de Argeș și la Rucăr.

Sedința se ridică la ora 7.40.

Președinte **Al. Cottescu.**

Secretar *I. Ionescu*

*Aprobat în ședința Comitetului de la 7 Mai 1905.*

---

## Parastasul pentru Odihna sufletului regretatului **SPIRIDON YORCEANU**

---

În conformitate cu propunerea D-lui *St. Gheorghiu* în ședința Comitetului de la 21 Februarie și cu deciziunile luate în ședința de 2 Aprilie, Societatea Politehnică a făcut un parastas pentru Odihna sufletului regretatului *Spiridon Yorceanu* în ziua de Sâmbătă 9 Aprilie, la biserica Enei. Societatea a fost reprezentată la acest Parastas prin D-l Președinte *Al. Cottescu*, D-l Vice-președinte *Gr. Casimir*, D-l casier *N. Gallea*, prin D-nii membri ai Comitetului *Anghel*



*Saligny, St. Gheorghiu, V. Voiculescu, V. Cristescu, A. Ioachimescu, C. Răileanu, I. Ionescu* și prin mai mulți membri ai Societății între care menționăm pe D-nii Inspectori generali *P. Țărușanu, C. Davidescu* D-nii Ingineri șefi *P. Păscanu, I. Bujoiu, Gh. Popescu*, etc. Eforia Spitalelor Civile a fost reprezentată prin D-l *N. O. Șufu*. Din partea familiei au asistat cele două surori ale repausatului și mai multe rude.

După terminarea slujbei religioase la Biserica Enei mai toți membrii Societății au mers la cimitirul Șerban-Vodă, la mormânt unde după terminarea slujbei religioase, D-l Președinte al Societății a ținut o cuvântare reamintind faptele mari ale aceluia care a fost Inspector general Yorceanu și a cărui amintire trebuie să fie neperitoare pentru corpul ingineresc român, pe care repausatul l-a iubit atât de mult.

\* \* \*

Conform deciziei Comitetului, publicăm mai jos și testamentul lăsat de regretatul Inspector general Yorceanu.

---

## TESTAMENTUL YORCEANU

---

Subsemnatul *Spiridon Yorceanu* de profesiune inginer, domiciliat în București, declar că acesta este testamentul meu.

Averea ce posed se compune, pe lângă obiectele mobile din casă, din efecte publice române ce am depuse pe contul meu la Banca Națională, după recipisele ce se vor găsi la domiciliul meu și după registrele acelui stabiliment. După încetarea mea din viață, arătatele efecte, evaluându-se după cursul zilei, vor forma un capital care împărțindu-se în zece părți egale, se va distribui în modul următor :

I. Șapte din cele zece părți ale acelui capital se va pune la dispozițiunea Eforiei Spitalelor civile din Bucu-



rești, formând un fond din al cărui venit să se împartă, în fie-care an, obiecte de îmbrăcăminte, medicamente sau alte mici ajutoare de care vor avea absolută nevoie cei mai lipsiți de mijloace dintre lucrătorii meseriași români de secș bărbătesc, la eșirea lor ca convalescenți din spitalele Eforiei din Capitală. In caz când, la ori-ce epocă, Eforia ar înființa în scop de asistență publică, un *Azil de convalescenți*, după exemplarul stabilimentelor similare din alte țări, întreg fondul arătat în acest articol se va întrebuița la construcțiunea unei părți sau pavilion separadın acel azil, pe cât va ajunge, și acea parte purtând numele donatarului, va fi afectată acelorași lucrători meseriași români în favoarea cărora se face prezenta donațiune. Dacă Eforia ar refuza această donațiune pentru vre-un motiv oare-care, fondul aci prevăzut se va da Primăriei Capitalei spre a-l întrebuița tot în condițiunile arătate mai sus.

II. Două din cele zece părți ale capitalului de mai sus, se va da Societății politecnice din București, spre a forma un fond al cărui venit anual se va întrebuița după hotărârea Consiliului său de Administrațiune, în cheltueli destinate a contribui la prosperarea Societății și la realizarea scopului propus prin statutele sale.

III. Donațiunea făcută prin acest act la cele două stabilimente de mai sus va forma pentru tot-d'auna un fond special, care nu se va putea întrebuița la nici o altă destinațiune decât acea prescrisă pentru fie-care.

IV. In fine *ultima zecime*, sau restul rămas din capitalul total, împreună cu toate obiectele mobile ce se vor găsi la domiciliul meu, se vor da în primirea surorilor mele uterine Efrosina, Zoe și Elisa născută Bobeanu spre a se împărți între Domniile lor, ca amintire din parte-mi.

V. Numesc legatar universal, care va fi în acelaş timp şi esecutor testamentar, pe Preşedintele şi cei doi Vicepreşedinţi ai Comitetului Societăţii Politecnice din Bucureşti, pe care îi rog să bine-voiască a lua în primire toată averea mea arătată în prezentul testament, a o distribui după formele legale, după cum se specifică mai sus şi a priveghia atât Domniile lor, cât şi toţi succesorii Domniilor lor după timpuri, la esacta şi conştiincioasa îndeplinire a acelor prescripţiuni.

Implor ertare tuturilor acelora, căroră, fără a mea voinţă, am putut aduce vre-o supărare în cursul vieţii şi cer cu stăruinţă ca înmormântarea mea să se facă în Bucureşti şi cu cea mai mare simplitate.

Prezentul testament s'a întocmit, scris şi semnat de mine însumi la Bucureşti, astăzi în zece Noembre anul una miă nouă sute unul.

(ss) S. YORCEANU.

## Ţscilarea vagoanelor în timpul mersului

(Urmare)

Avem ast-fel 4 ecuaţiuni diferenţiale de ordinul al 2-lea cu coeficienţi constanţi, între cele 4 necunoscute  $x, y, z, \theta$ .

Primele 2 din aceste ecuaţiuni nu coprink de cât 2 variabile  $y$  şi  $\theta$ .

Să punem

$$a = -\frac{2g}{kG} \quad b = \frac{a_2 - a_1}{kG} g$$

$$a' = \frac{a_2 - a_1}{kI}, \quad b' = -\frac{a_2^2 + a_1^2 + kTl}{kI}$$

ele vor lua forma

$$\begin{aligned}\frac{d^2 y}{d t^2} &= a y + b \theta + g, \\ \frac{d^2 \theta}{d t^2} &= a' y + b' \theta.\end{aligned}\quad (6)$$

Să căutăm a satisface acestui sistem prin următoarele funcțiuni

$$\begin{aligned}y &= M + A_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + A_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) \\ \theta &= N + B_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + B_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2)\end{aligned}$$

diferențiind avem

$$\begin{aligned}\frac{d^2 y}{d t^2} &= - \left[ \alpha_1^2 A_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + \alpha_2^2 A_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) \right] \\ \frac{d^2 \theta}{d t^2} &= - \left[ \alpha_1^2 B_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + \alpha_2^2 B_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) \right]\end{aligned}\quad (7)$$

Dacă substituim în (6) valorile lui  $y$  și  $\theta$  obținem

$$\begin{aligned}\frac{d^2 y}{d t^2} &= a M + b N + g + (a A_1 + b B_1) \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + (a A_2 + b B_2) \cos(\alpha_2 t + \beta_2) \\ \frac{d^2 \theta}{d t^2} &= a' M + b' N + (a' A_1 + b' B_1) \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + (a' A_2 + b' B_2) \cos(\alpha_2 t + \beta_2)\end{aligned}$$

Identificând cu sistemul (7) obținem

$$\begin{aligned}a M + b N + g &= 0 \\ a' M + b' N &= 0 \\ a A_1 + b B_1 &= -\alpha_1^2 A_1 & a A_2 + b B_2 &= -\alpha_2^2 A_2 \\ a' A_1 + b' B_1 &= -\alpha_1^2 B_1 & a' A_2 + b' B_2 &= -\alpha_2^2 B_2\end{aligned}\quad (8)$$

Aceste relațiuni ne dau

$$M = g \frac{b'}{b a' - a b}, \quad N = g \frac{a'}{b a' - a b},$$

iar prin eliminarea lui  $A_1, B_1, A_2, B_2$

$$\begin{vmatrix} a + \alpha_1^2 & b \\ a' & b' + \alpha_1^2 \end{vmatrix} = 0 \quad \begin{vmatrix} a + \alpha_2^2 & b \\ a' & b' + \alpha_2^2 \end{vmatrix} = 0$$

ceea-ce arată că  $\alpha_1^2$  și  $\alpha_2^2$  sunt soluțiunile ecuațiunei

$$u^2 + (a + b') u + a b' - b a' = 0$$

Luând dar constantele  $A_1, A_2$  arbitrare obținem;

$$B_1 = -A_1 \frac{a' + \alpha_1^2}{b'} \quad B_2 = -A_2 \frac{a' + \alpha_2^2}{b'}$$

și în definitiv



$$y = g \frac{b'}{b a' - a b'} + A_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + A_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2)$$

$$\theta = g \frac{a'}{b a' - a b'} - \frac{a + \alpha_1^2}{b'} A_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) - \frac{a' + \alpha_2^2}{b'} A_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) \quad (9)$$

Cunoaştem astfel  $y$  şi  $\theta$ . Vom deduce acum  $x$  şi  $z$  cu ajutorul celor 2 ecuaţiuni din (5) rămase încă neutilizate.

Să punem

$$a'' = \frac{g}{k p}, \quad b'' = \frac{a_1 g}{p k}, \quad c'' = -\frac{g}{k_1 p}, \quad \text{obţinem:}$$

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = a'' y + b'' \theta + c'' x + g \quad (10)$$

Fie:  $x = P + C_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + C_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) + C_3 \cos(\alpha_3 t + \beta_3)$  dacă în (10) înlocuim  $y$ ,  $\theta$ ,  $x$  prin valorile lor obţinem

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = a'' M + b'' N + c'' P + g + (a'' A_1 + b'' B_1 + c'' C_1) \cos(\alpha_1 t + \beta_1) +$$

$$(a'' A_2 + b'' B_2 + c'' C_2) \cos(\alpha_2 t + \beta_2) + c'' A_3 \cos(\alpha_3 t + \beta_3)$$

diferenţiind (9) obţinem

$$\frac{d^2 x}{d t^2} = - \left[ \alpha_1^2 C_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) + \alpha_2^2 C_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) + \alpha_3^2 C_3 \cos(\alpha_3 t + \beta_3) \right]$$

şi identificând aceste două ecuaţiuni avem:

$$\begin{aligned} a'' M + b'' N + c'' P + g &= 0 \\ a'' A_1 + b'' B_1 + c'' C_1 &= -\alpha_1^2 C_1 \\ a'' A_2 + b'' B_2 + c'' C_2 &= -\alpha_2^2 C_2 \\ c'' A_3 &= -\alpha_3^2 C_3 \end{aligned}$$

dacă înlocuim  $M$ ,  $N$ ,  $B_1$ ,  $B_2$  prin valorile lor găsite mai sus obţinem

$$C_1 = A_1 \frac{a'' b' - b'' a' - b'' \alpha_1^2}{b' (c'' + \alpha_1^2)}$$

$$C_2 = A_2 \frac{a'' b' - b'' a' - b'' \alpha_2^2}{b' (c'' + \alpha_2^2)}$$

$$\alpha_3 = -c''$$

$$P = g \frac{a b' - b a' - a'' b' - b'' a'}{c'' (b a' - a b')}$$

$$A_3 = \text{arbitrar}$$

în definitiv

$$x = g \frac{ab' - ba' - a''b' - b''a'}{c''(ba' - ab')} + \frac{a''b' - b''a' - b''\alpha_1^2}{b'(c'' + \alpha_1^2)} A_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) \\ + \frac{a''b' - b''a' - b''\alpha_2^2}{b'(c'' + \alpha_2^2)} A_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) + A_3 \cos(\alpha_3 t + \beta_3)$$

Pentru  $z$  avem o expresiune analogă și o obținem din expresia lui  $x$  înlocuind  $b''$  prin  $-b''$  iar  $A_3$  prin  $A_4$ ,  $A_4$  fiind iarăși o constantă arbitrară. Aceasta se dovedește prin faptul că cele două din urmă ecuațiuni (5) nu diferă între ele de cât prin semnul termenului în  $\theta$ , astfel :

$$z = g \frac{ab' - ba' - a''b' + b''a'}{c''(ba' - ab')} + \frac{a''b' + b''a' + b''\alpha_1^2}{b'(c'' + \alpha_1^2)} A_1 \cos(\alpha_1 t + \beta_1) \\ + \frac{a''b' + b''a' + b''\alpha_2^2}{b'(c'' + \alpha_2^2)} A_2 \cos(\alpha_2 t + \beta_2) + A_4 \cos(\alpha_3 t + \beta_3).$$

O expresiune simplă au aceste formule în cazul când vagonul e simetric încărcat, căci atunci  $a_2 = a_1$  și de aci urmează că  $a' = 0$   $b = 0$  ;

de asemenea ecuațiunea care ne dă  $\alpha_1^2$  și  $\alpha_2^2$  se reduce la

$$\begin{aligned} u^2 + (a + b')u + ab' &= 0 \\ \text{sau } (u + a)(u + b') &= 0 & \text{de unde} \\ \alpha_1^2 = -a &= \frac{2g}{kG} \\ \alpha_2^2 = -b' &= \frac{2a_1^2 + kTl}{kI} \end{aligned}$$

Am găsit expresiunile lui  $x$ ,  $y$ ,  $z$  și  $\theta$  cari definesc pozițiunea vagonului la un moment dat.

Se vede că ele sunt funcțiuni circulare cu condițiune ca  $\alpha_1$  și  $\alpha_2$  să fie câtimi reale.

Să analizăm dar mai d'aproape ecuațiunea care ne dă  $\alpha_1^2$  și  $\alpha_2^2$ .

$$u^2 + (a + b')u + ab' - ba' = 0$$

care ne dă

$$u = \frac{1}{2} \left[ -(a + b') \pm \sqrt{(a - b')^2 + 4ba'} \right]$$

vedem că  $u$  este real de oare-ce

$$a'b = \frac{(a_2 - a_1)^2}{k^2 G I} g > 0$$

Însă trebuie ca  $u$  să fie și pozitiv;  $a$  și  $b'$  sunt negativi așa că  $a + b' < 0$ , deci pentru ca  $u$  să fie pozitiv e suficient dar ca

$$(a + b')^2 > (a - b')^2 + 4 a' b$$

sau

$$a b' > b a'$$

Dacă înlocuim  $a, a', b, b'$ , prin valorile lor obținem condiția

$$(a_1 + a_2)^2 + k T l > 0,$$

aceasta se împlinește totdeauna căci  $k, T, l$  sunt câțimi pozitive.

Prin urmare mișcarea vagonului nu poate fi de cât oscilatoare și anume mișcarea centrului de greutate pe verticală și tangajul măsurat prin  $\theta$  sunt compuse din superpunerea a 2 mișcări sinusoidale simple, iar mișcarea osiilor compusă din 3 mișcări sinusoidale.

Ceea-ce ne interesează mai mult este mișcarea cutiei vagonului. Aceasta cuprinde suprapunerea a 2 mișcări sinusoidale simple ale căror perioade  $\tau_1, \tau_2$  sunt date prin formulele

$$\alpha_1 = \frac{2\pi}{\tau_1} \quad \alpha_2 = \frac{2\pi}{\tau_2}$$

Amplitudinea acestor mișcări definită prin constantele arbitrare  $A_1, A_2, A_3$ , depinde de impulsivitatea inițială dată cutiei vagonului. Această impulsivitate poate fi provocată prin multiple cauze; cele accidentale nu vor avea de cât un efect trecător, căci în timpul mersului se vor amortiza din cauza frecărilor cari contrariază mișcarea oscilatoare a vagonului. Așa spre exemplu trecerea peste un podeț care nu este perfect de nivel cu calea, o schimbare de profil în cale, etc., vor produce un tangaj, dar acesta nu se poate menține mult timp căci oscilațiunile vor descrește continuu.

Este însă o cauză care dă o serie de impulsivități periodice cutiei vagonului, aceasta este trecerea pe rosturile șinelor. La trecerea roatelor pe un rost se produce totdeauna o impulsivitate, mică ce e drept, dar care se repetă foarte des. Aceste impulsivități în majoritatea cazurilor nu acumulează efectul lor, căci ele în general nu sunt sincrone cu începutul unei oscilațiuni complete a cutiei vagonului, așa că în general el își neutralizează în parte efectul.

Așa spre exemplu, trecerea pe un rost a produs o mărire a amplitudinei uneia din mișcări sinusoidale, trecerea pe rostul urmă-



tor poate provoca o micșorare a aceleiași amplitudini căci timpul după care se produce această nouă impulsie, nu coincide în general cu timpul necesar ca mișcarea undulatoare considerată să treacă prin aceeași fază ca în momentul trecerei pe primul rost.

Dar ce s'ar întâmpla dacă această coincidență ar avea loc? Este evident că impulsunile succesive vor provoca mărirea indefinită a amplitudinei mișcării undulatoare considerate. Mărirea aceasta însă nu poate trece anume limită căci prin creșterea nedefinită a oscilațiunilor vagonului se modifică întru cât-va și perioadele mișcării sinusoidale, prin faptul că rezoartele nu sunt perfect elastice cum le-a presupus în teorie; asemenea sunt și alte fenomene secundare ce intervin când amplitudinile devin mari și cari complică oscilarea cutiei. Ast-fel coincidența menționată dispare și oscilațiunile cutiei încep să se liniștească pentru a reîncepe dacă viteza trenului e conservată.

Să însemnăm cu  $\lambda$  lungimea unei șine cu  $v$  viteza trenului; timpul de trecere de la un rost la altul va fi  $\frac{\lambda}{v} = \tau$ .

Pentru ca sincronismul să existe între trecerea pe rosturi și una din oscilațiunile simple ale vagonului, e suficient ca  $\tau$  să fie egal sau în raport foarte simplu cu una din perioadele  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ .

Roțile vagonului sunt supuse la o a treia mișcare sinusoidală simplă reprezentată prin perioada  $\tau_3 = \frac{2\pi}{\alpha_3}$ , așa că s'ar putea întâmpla sincronismul  $\tau = m\tau_3$ ,  $m$  fiind o fracție simplă ca  $\frac{2}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ , etc. În acest caz roțile vor fi supuse la o vibrațiune particulară de sus în jos la care cutia vagonului nu va lua parte căci în expresia lui  $y$  și  $\theta$  nu figurează al 3-lea termen sinusoidal din expresiile lui  $x$  și  $z$ .

E de observat că impulsunile având loc succesiv în 2 puncte diferite ale vagonului (în dreptul fie-cărei perechi de rezoarte), există un raport al distanței între osii către lungimea șinei așa că deși ar exista sincronism între  $\tau$  și una din perioadele  $\tau_1$  și  $\tau_2$ , totuși efectul asupra cutiei vagonului să fie micșorat sau chiar anulat.

În rezumat: Se poate întâmpla la vehicule ce circulă pe o cale ferată un anume sincronism între oscilarea lor elastică și trecerea pe rosturile șinelor, care să provoace un tangaj particular care n'are loc de cât pentru anumite viteze. Acest sincronism are loc dacă

$\tau = m\tau$ , sau  $\tau = m'\tau_2$ ; se poate asemenea întâmpla ca roțile să ia o mișcare vibratoare de sus în jos (împreună cu șina bine înțeleș) dacă  $\tau = m''\tau_3$ ,  $mm'm''$  fiind rapoarte simple. Fenomenul e cu atât mai accentuat cu cât  $m m' m''$  sunt rapoarte mai simple.

Chestiunea am tratat-o într'un caz particular pentru a nu complica calculul prea mult, dar fără nici o dificultate se poate trata complet ținând seamă și de alte mișcări ce poate lua vagonul, cum ar fi de exemplu o mișcare de dute-vino în sensul căei provocată de elasticitatea rezoartelor la tampoane și modul de suspensiune articulată pe rezoartele ce susțin cutia vagonului.

Rezultatele vor fi în linii generale aceleași: fie-care din mișcările atribuite cutiei vagonului sunt compuse din suma mai multor mișcări sinusoidale simple în număr egal cu mișcările atribuite vagonului. Perioadele acestor sinusoidale sunt soluțiunile unei aceleași ecuațiuni de grad egal cu numărul lor. Amplitudinile sinusoidelor de aceeași perioadă din diferitele mișcări, sunt proporționale cu factori ce nu depind de impulsunile exterioare, ci numai de elementele vagonului, ceea ce arată că diferitele mișcări *nu sunt independente*. Așa spre exemplu impulsuni verticale asupra cutiei pot produce perturbațiuni orizontale ale cutiei vagonului.

E suficient ca să existe sincronizm între trecerea pe rosturile șinelor și una din mișcările sinusoidale componente pentru ca amplitudinile mișcărilor vagonului să crească mereu, până când sincronizmul este distrus chiar prin mărirea amplitudinilor acelor mișcări din cauză că s'au provocat fenomene secundare ca lovituri, jocuri la încheeturi etc.

**Gogu Constantinescu**

Inginer



# Studiul unui dynamou bipolar

*Tip Lahmeyer*

Să ne propunem a calcula toate elementele unui dynamo de acest tip, impunându-ne constantele următoare :

- 1) O putere utilă de 17500 Watti.
- 2) O funcționare cu un voltaj de 120 volți la o viteză unghiulară de 1000 rotațiuni pe minută.
- 3) un randament electric care să se apropie de 90%, având în vedere puterea mașinei.

Vom admite că dynamul e excitat în derivație și prevăzut cu un induit tambur dințat.

## I

### Studiu din punct de vedere electric

*Determinarea elementelor (induitului)*

*Diametru exterior.* Admițând o viteză periferică medie de  $15^m/sec$ , vom avea :

$$(1) \quad V = \frac{\pi D N}{60}.$$

$V$  = viteză periferică medie.

$D$  = diametrul exterior al induitului.

$N$  = numărul de rotațiuni pe minută.

Din ecuațiunea (1) vom avea valoarea lui  $D$ :

$$D = \frac{60 V}{\pi N}$$

sau :







$$D = \frac{60 \times 1500}{3,14 \times 1000} = 28^{\text{ctm},6}$$

admitem deci pentru valoarea lui D:

$$D = 28 \text{ ctm.}$$

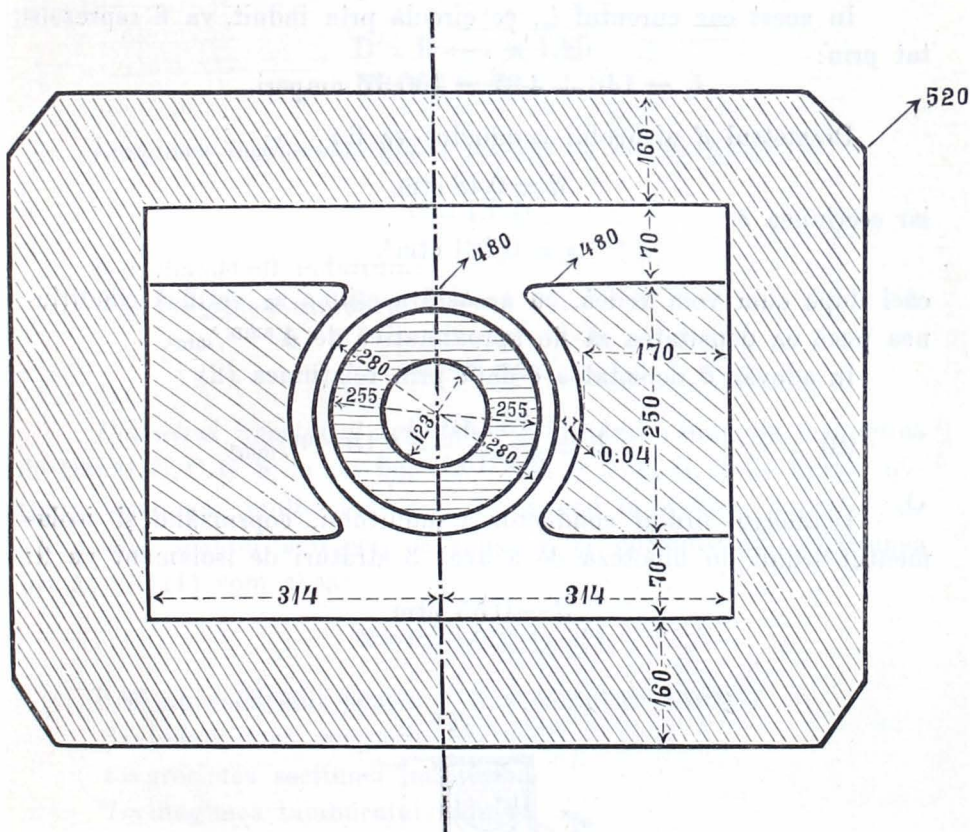


Fig. 1.

*Diametrul conductorului induitului.* Se admite pentru siguranță în firul induit o densitate de curent de  $4 \text{ amp./mm}^2$ .

Perdere de putere în inductor se ia 3% din puterea utilă, adică:



$$ei_d = 1750 \times 0,03 = 525 \text{ Watti.}$$

$e$  = voltagiu cu care funcționează dynamoul.

$i_d$  = curentul în amperi ce circulă prin inductor.

Din ecuațiunea (1) vom avea valoarea lui  $i_d$  :

$$i_d = \frac{525}{120} = 4,37 \text{ amperi.}$$

În acest caz curentul  $i_a$ , ce circulă prin induit, va fi reprezentat prin:

$$i_a = 146 + 4,37 = 150,37 \text{ amperi.}$$

Diametrul  $d$  al firului conductor va fi :

$$d = 0,48 \text{ ctm.}$$

iar secțiunea  $s$  :

$$s = 0,181 \text{ ctm}^2.$$

căci după cum vom vedea, cu această secțiune se verifică condițiunea pusă ca densitatea să fie aproximativă de  $4 \text{ amp./mm}^2$ .

În adevăr  $\delta$  densitatea e dată prin relațiunea (2)

$$(2) \quad \delta = \frac{150,37}{2 \times 18,1} = 4,15 \text{ amp./mm}^2.$$

Diametrul firului conductor a induitului, coprinzând și izolamentul firului, în ipoteza de a avea 3 straturi de izolament va fi:

$$d = 0,55 \text{ ctm.}$$

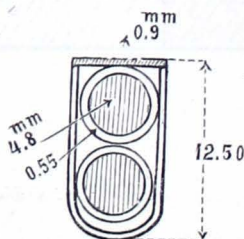


Fig. 2.

Figura (2) ne arată toate dimensiunile admise pentru un dinte al induitului, în care se plasează firele conducătoare.

Lărgimea  $a$  a dintelui

$$a = 8,67 \text{ ctm.}$$

Profunzimea  $b$  a dintelui

$$b = 1,25 \text{ ctm.}$$

*Diametrul tamburului induit la rundul dinților* se vede că e dat prin  $D'$ :

$$D' = D - 2 \times 1,25$$

$$D' = 25,5 \text{ ctm.}$$

*Lungimea tamburului îndoit  $l$*  se ia de obicei  $1,7 D$

$$l = 1,7 D$$

$D$  = diametrul induitului.

$l$  = lungimea tamburului.

$$l = 48 \text{ ctm.}$$

*Diametrul interior al induitului.* Admițând o inducție magnetică de 13000 U. C. G. S. la un flux de  $7 \times 10^6$  U. C. G. S. în induit, obținut după mai multe tatonamente, având în vedere condiția de a nu avea scântei sub peri la colector, și considerând ecuațiunea următoare (1) vom avea:

$$(1) \quad \mathfrak{N} = 0,85 \beta \times 2 \varepsilon \times l$$

0,85 un coeficient pentru a ține compt de isolant.

$\beta$  = inducțiunea magnetică = 13000 U. C. G. S.

$\varepsilon$  = grosimea secțiunii induitului.

$l$  = lungimea tamburului induit.

$\mathfrak{N}$  = fluxul magnetic =  $7 \times 10^6$  U. C. G. S.

Din ecuațiunea (1) vom avea valoarea lui  $2 \varepsilon$

$$2 \varepsilon = \frac{\mathfrak{N}}{0,85 \beta \times l} = \frac{7 \times 10^6}{0,85 \times 13000 \times 48} = 13,2 \text{ ctm.}$$

În acest cas diametrul  $D''$  al îndoitului tambur va fi

$$D'' = D' - 13,2 = 12,3 \text{ ctm.}$$

Comptăm ca secțiune a tamburului induit, secțiunea la fundul dinților.

*Numărul firelor induitului.* Presupunem că în induit avem o pierdere de 4 volți; valoarea forței electro-motrice totale e dată de formula :

$$(1) \quad E = n N \mathfrak{N} \times 10^8$$

$E$  = forța electro-motrice totală.

$N$  = numărul de rotațiuni pe minută.

$\mathfrak{N}$  = fluxul admis =  $7 \times 10^6$  U. C. G. S.

$n$  = numărul de fire al induitului.

Din ecuațiunea (1) vom avea valoarea lui  $n$

$$n = \frac{E}{N \mathfrak{N} \times 10^{-8}} = \frac{124}{\frac{1000}{60} \times 7 \times 10^6 \times 10^{-8}}$$

$$n = 108 \text{ fire}$$

Vom avea deci 54 scobituri cu 2 fire și 54 lame la colector (planșa).

Diferența de potențial între două lame consecutive a colectoarei e de

$$\frac{120}{\frac{54}{2}} = 4,45 \text{ volți}$$

care e admisibilă știind că ea trebuie a fi ast-fel în cât să nu permită persistența unui arc după comutație.

*Calculul rezistenței electrice a induitului.* Lungimea unui fir a induitului e aproximativ egal cu :

$$l + 1,5 D$$

$l$  = lungimea tamburului induit

$D$  = diametrul induitului

$$l + 1,5 D = 48 + 1,5 \times 28 = 90 \text{ cm.}$$

Cum numărul total a firelor este 108, lungimea totală a firului induit va fi, însemnând'o prin  $\lambda$  :



$$\lambda = 108 \times 90 = 9720 \text{ cm.}$$

Resistența electrică a firului conductor e dată prin formula

$$r_a = \rho \frac{\frac{1}{2} \lambda}{2s}$$

$r_a$  = rezistența electrică a firului induit

$\rho$  = rezistența specifică a cuprului =  $2 \times 10^6$  ohm/cm, ținând  
compt și de încălzirea firului

$\lambda$  = lungimea totală a firului conductor a induitului

$$r_a = \frac{2 \times 10^6 \times \frac{1}{2} \cdot 9720}{20,181} = 0.027$$

$$r_a = 0.027 \text{ ohmi.}$$

*Perdere de voltaj în induit.* Această pierdere e dată prin expresiunea  $i_a r_a$

$i_a$  = curentul ce trece prin induit

$r_a$  = rezistența electrică a induitului

$$i_a r_a = 150,37 \times 0.027 = 4.05 \text{ volți}$$

care e aproximativ egală cu ceea-ce am presupus mai sus.

*Perdere de putere în induit datorită efectului Joule.* Această pierdere e exprimată prin relația

$$p_x = i_a^2 r_a$$

$p_a$  = pierderea datorită efectului Joule în induit

$i_a$  = intensitatea de curent în amperi ce trece prin induit

$r_a$  = rezistența electrică a induitului în ohmi

$$p_a = 150,37^2 \times 0.027 = 610 \text{ Watti}$$

ceea ce dă o pierdere la sută, a puterii utile de

$$\frac{610}{17500} = 3,48 \text{ Watti}$$

Ca suprafață de răcire pe Watt pierdut în induit vom avea :

$$\frac{s}{p_a} = \frac{\text{suprafața de răcire}}{\text{putere pierdută}}$$

Suprafața de răcire e dată de expresiunea următoare:

$$S = \pi D L + \frac{(D - 2e) \pi L}{2} + \frac{2\pi [D^2 - (D - 2e)^2]}{4}$$

$D$  = diametrul induitului = 28 cm.

$L$  = lungimea induitului = 48 cm.

$2e$  = dubla grosime a secțiunii induitului = 13,2; deci vom avea:

$$S = 3,14 \times 28 \times 48 + \frac{(28 - 13,2) \times 3,14 \times 48}{2} + \frac{2 \times 3,14 [28^2 - (28 - 13,2)^2]}{4}$$

$$S = 6221 \text{ cm}^2$$

deci 
$$\frac{S}{p_a} = \frac{6221}{610} = 10 \text{ cm}^2 \text{ pe Watt aproximativ.}$$

*Creșterea temperaturii induitului.* Ridicarea temperaturii induitului în timpul mersului dynamoului poate fi calculată cu ajutorul formulei empirice a lui Arnold care e următoarea :

$$(1) \quad t^0 = \frac{300 W}{A(1 + 0,1r)}$$

$t^0$  = ridicarea temperaturii d'asupra celei normale.

$W$  = Wați perduți prin effect Joule, hysteresis și curenții lui Foucault.

$V$  = viteza periferică în metri pe secundă.

$A$  = suprafața de răcire în  $\text{cm}^2$ .

Suma perderilor interioare a induitului adică valoarea lui  $W$  e dată în un mod însă exact prin formula empirică următoare :

$$(2) \quad W = I_a^2 r_a + 2,5 \text{ până la } 4,5 W_h V.$$

$I_a$  = curentul în amperi ce circulă prin înduit.

$r_a$  = rezistența electrică a induitului.

$V$  = volumul ferului în  $\text{cm}^3$ .

$W_h$  = perderile prin hysteresis pe  $\text{cm}^3$  sunt date prin formula :

$$(3) \quad W_h = 10^{-7} \eta (p \cdot N) \beta^{1.6}$$

$p$  = numărul de perechi de poli = 1.

$N$  = numărul de rotațiuni pe secundă = 16,6.

$\eta$  = coeficient variind dupe natura ferului întrebuințat de la 0,003 — 0,0033.

$\beta$  = inducțiunea maximă calculată = 13000 u. c. g. s.

Făcând înlocuirile în formula (3) avem:

$$\begin{aligned} W_h &= 10^{-7} \times 0,003 \times 16,6 \times \beta^{1.6} \\ \log \beta^{1.6} &= 1.6 \log \beta = 1.6 \log 13000 \\ \beta^{1.6} &= 3822000. \end{aligned}$$

Inlocuind pe  $\beta^{1.6}$  cu valoarea s'a în expresiunea lui  $W_h$  avem:

$$W_h = 0,019.$$

Volumul ferului însemnat cu  $V$  în formula (2) va fi reprezentat prin:

$$V = \pi \frac{[D^2 - (D - 2e)^2]}{4} \times L \times 0.85$$

0.85 un coeficient spre a ține compt de isolant.

$L$  = lungimea tamburului induit = 48 ctm.

$D$  = diametrul induitului = 28 ctm.

$2e$  = dubla grosime a secțiunii = 13,2 ctm.

Vom avea deci pentru  $V$ :

$$V = 3,14 \frac{[28^2 - (28 - 13,2)^2]}{4} \times 48 \times 0.85$$

$$V = 18064 \text{ ctm}^3.$$

Valoarea expresiunii  $W_h \cdot V$  din ecuația (2) va fi:

$$W_h \cdot V = 0,019 \times 18064 = 343,22.$$

Din expresiunea lui  $W$ , ecuația (2), adică suma perderilor interioare a induitului va deveni:

$$W = 610 + 3 \times 343,22 = 1639,66.$$

Valoarea formulei empirice a lui Arnold reprezentată prin ecuațiunea (1), care exprimă ridicarea temperaturii în induit în timpul mersului dynamoului, va deveni:

$$t^0 = \frac{300 \times 1639,66}{6221 \times 25} = 31^0$$

care e o temperatură admisibilă.



*Verificare.* Dupe M. Esson în mașinele bipolare cu induit tambur, pentru a suprima scânteele sub perii trebuie ca :

$$(1) \quad ni \leq \frac{192 H l_e}{\beta}.$$

$u$  = numărul de fire de pe induit = 108.

$$i = \frac{i_a}{2} \text{ curentul care circulă în induit} = \frac{150,37}{2}.$$

$H$  = reprezintă intensitatea câmpului magnetic în între — fer

$$H = \frac{\mathcal{H}_a}{S_e} = \frac{\text{flusul din induit}}{\text{suprafața între — ferului}} = \frac{7 \times 10^6}{S_e}.$$

$l_e$  = dubla grosime a între — ferului.

Să determinăm mai întâi pe  $S_e$  care e dat prin relațiunea următoare :

$$S_e = 0,85 \pi D l \cdot \frac{\beta}{360^\circ}$$

$$\beta = 110^\circ \text{ ținând compt că piesele polare acoperă } \frac{6}{10}.$$

0.85 un coeficient pentru a ține compt de micșorarea suprafeței între — fer din cauză că avem tambur dințat.

$D$  = diametrul induitului.

$l$  = lungimea induitului.

Inlocuind prin valorile lor în formula lui  $S_e$  vom avea :

$$S_e = 0,85 \times 3,14 \times 28 \times 48 \times \frac{110^\circ}{360^\circ}$$

$$s_e = 1128 \text{ ctm}^2.$$

deci valoarea lui  $H$  din formula (1) va fi :

$$H = \frac{7 \times 10^6}{1128} = 6200 \text{ u. c. g. s.}$$

$l_e$  din inegalitatea (1) adică dubla grosime a între — ferului, o putem calcula cu ajutorul acelei inegalități, sau admitând o grosime de 0.8 ctm, putem verifica dacă această inegalitate există :

În adevăr:

$$ni = 108 \times \frac{150,37}{2} = 8210.$$

Partea 2-a a inegalității va fi :

$$\frac{192 H l_e}{\beta} = \frac{192 \times 6200 \times 0.8}{110} = 8660$$

de unde se vede deci că inegalitatea e satisfăcută.

## II

### Calculul inductorilor

Dynamoul trebuind a debita în plină încărcare un curent relativ mare (150 amperi), față de voltagiu 120 volți, va rezulta în consecință un flux de forță transversal foarte important. Pentru a evita în acest caz scânteele sub perii și inversiunea polilor, vom adapta un între — fer relativ mare pentru un induit tambur dințat și anume 0.4 ctm. grosime.

Această grosime a între — ferului face ca curba de magnetism să se scoboare mult. Pentru a o face să se mai ridice și a satisface condițiuni puse de M. Arnoux, sunt obligați de a întrebuița inducțiuni magnetice slabe, care însă ne conduce la carcasă destul de grele.

Legea a 2-a a lui Kirchhoff aplicată circuitului magnetic al mașinei dynamo ne spune că forța magneto-motrice  $4\pi mi$  e egală cu suma produselor fluxului din diversele părți ale circuitului magnetic prin reluctanțele corespunzătoare.

Vom avea deci conform acestui enunț ecuațiunea:

$$4\pi mi \times 10^{-1} = \Sigma \mathfrak{N} \frac{l}{\mu s}$$

Desvoltând al doilea membru al acestui ecuațiuni avem:

$$(1) \quad 4\pi mi \times 10^{-1} = \mathfrak{N} \left[ \frac{l_a}{\mu_a s_a} + \frac{l_e}{\mu_e s_e} \right] + v \mathfrak{N} \left[ \frac{l_p}{\mu_p s_p} + \frac{l_c}{\mu_c s_c} \right]$$

în care ecuațiune:

$mi$  = numărul de amperi — învârtituri ale celor două bobine.

$\mathfrak{N}$  = fluxul util al induitului, care se admite și pentru între-fer.

$l_a, \mu_a, s_a$ , lungimea medie a liniilor de forță în induit, permeabilitatea și secțiunea lui.

Lungimea medie a liniilor de forță în diversele părți care compun circuitul magnetic se măsoară pe desen.

Permeabilitatea diferitelor părți a mașinei e cunoscută dându-se

materialul întrebuințat și indicându-se inducțiunea magnetică, adică raportul între flux și secțiune, căci se poate obține curbe indicând variația permeabilității în funcțiune de inducțiunea magnetică.

$l_e, s_e, \mu_e$ , elemente corespunzătoare pentru între-fer;  $l_e$  reprezintă însă dubla depărtare între induit și piesele polare, iar  $\mu_e$ , permeabilitatea aerului e luată ca unitate.

$l_p, \mu_p, s_p$ , sunt respectiv lungimea media, permeabilitatea și secțiunea pieselor polare.

$l_c, \mu_c, s_c$ , reprezintă aceleași elemente pentru armatură.

În inductor și armatură se admite un flux total  $v\mathfrak{N}$ , căci fluxul trecând de la piesele polare la induit prezintă derivațiuni importante în jurul induitului, deci o pierdere de flux.

Coeficientul  $v$  reprezintă raportul între fluxul total și fluxul din induit, adică fluxul  $(v-1)\mathfrak{N}$  este un flux pierdut pentru efectul util. Coeficientul  $v$  de dispersiune ce putem admite pentru acest typ de mașină este  $v=1,18$ .

Pentru ca ecuațiunea (1) să fie generală va trebui a ține compt și de reacțiunea induitului asupra fluxului, adică a calcula forța magneto-motrice resultantă.

În adevăr forța magneto-motrice autagonistă e dată prin expresiunea :

$$4\pi \frac{\alpha n}{\pi} \frac{i_a}{2}$$

$n$  = numărul de fire comptate pe periferia induitului.

$\alpha$  = unghiul de calagiu.

$i_a$  = curentul total furnisat de îndoit.

Forța magneto-motrice resemnantă  $F$  e deci :

$$F = 4\pi \left[ mi - \frac{\alpha}{\pi} n \cdot \frac{i_a}{2} \right]$$

Deci ecuațiunea (1) sub forma ei generală devine :

$$(2) \quad 4\pi \left[ m i^{-10^{-1}} - \frac{\alpha}{\pi} n \frac{i_a}{2} \right] = \mathfrak{N} \left[ \frac{l_a}{\mu_a s_a} + \frac{l_e}{\mu_e s_e} \right] + v \mathfrak{N} \left[ \frac{l_p}{\mu_p s_p} + \frac{l_e}{\mu_e s_e} \right]$$

Ecuațiunea (2) se poate pune sub formă :

$$(3) \quad mi = \frac{10}{4\pi} \cdot \frac{\mathfrak{N}_a l_a}{\mu_a s_a} + \frac{10}{4\pi} \frac{\mathfrak{N}_a l_e}{s_e} + \frac{10}{4\pi} \frac{\mathfrak{N}_1 l_p}{\mu_p s_p} + \frac{10}{4\pi} \frac{\mathfrak{N}_1 l_e}{\mu_e s_e} + \frac{\alpha}{180} n \frac{i_a}{2}$$

în care  $\mathfrak{N}_1 = v \mathfrak{N}_a$



Calcululele acestei formule sunt coprinse în tabloul următor No. (1).

Tablou No. 1.

| Indicarea<br>pieselor                             | Coefficientul de dis-<br>persiune | Flux<br>$\mathcal{R}$              | Secțiunea în cm <sup>2</sup><br>Lungimea liniilor de<br>forță | Inducțiunea magne-<br>tică $\beta = \frac{\mathcal{R}}{s}$ | Permeabilitatea mag-<br>netică $\mu$ | $\frac{10}{4\pi} \frac{\mathcal{R} l}{\mu s}$ | Observațiuni                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Induitul (ferdul-<br>ce)                          | —                                 | $\mathcal{R}_a = 7 \times 10^6$    | 538 27                                                        | 13000                                                      | 1083                                 | 258                                           | $\mathcal{R}$ numărul de fire<br>a le induitului;                                                      |
| Intre -- ferul                                    | —                                 | "                                  | 1128 0,8                                                      | 6200                                                       |                                      | 13940                                         |                                                                                                        |
| Piese polare<br>(fontă)                           | $v=1,18$                          | $\mathcal{R}_1 = 8,25 \times 10^6$ | 1200 37                                                       | 6850                                                       | 155                                  | 1300                                          | $i_a$ curentul ce<br>trece prin indoit                                                                 |
| Carcasa (fontă)                                   | —                                 | "                                  | 1655 125                                                      | 4950                                                       | 515                                  | 956                                           |                                                                                                        |
|                                                   |                                   |                                    |                                                               |                                                            |                                      | 6454                                          | Amperi — învâr-<br>titori necesari<br>pentru ca fluxul<br>să poată traver-<br>sa piesele ma-<br>șinei. |
| $\frac{\alpha}{180^\circ} n \frac{i_a}{2} =$      |                                   |                                    |                                                               |                                                            |                                      |                                               |                                                                                                        |
| $\frac{1}{6} \times 108 \times \frac{150,37}{2}$  |                                   |                                    |                                                               |                                                            |                                      | 1355                                          | Amperi — învâr-<br>titori pentru a<br>compensa ac-<br>țiunea demag-<br>netisatoare a<br>induitului.    |
| Numărul total<br>de amperi în-<br>vârtituri $m i$ |                                   |                                    |                                                               |                                                            |                                      | 7809                                          |                                                                                                        |

În calculele din acest tablou am dat unghiului de decalagiu  $\alpha$  cea mai mare valoare ce o poate admite induitul în formă de tambur dințat, pentru a avea un plus de amperi-învârtituri.

Pentru a putea trasa curba de magnetizare am repetat calculele din tabloul No. 1, pentru diverse valori ale fluxului util  $\mathcal{N}_a$  neglijând amperii-tururi care compensa acțiunea demagnetizantă a induitului.

Valorile obținute sunt coprinse în tabloul următor No. 2.

Tabloul No. 2.

| Fluxul util<br>$\mathcal{N}_a$ | Fluxul ce traversează induc-torii și canasa $\mathcal{N}$ | Numărul de amperi-învârtituri necesari spre a putea trece fluxul |            |                              |          |                                        |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|----------|----------------------------------------|
|                                |                                                           | $\mathcal{N}_a$ ce traversează                                   |            | $\mathcal{N}$ ce traversează |          | Spre a tra-versa toate piesele mașinei |
|                                |                                                           | ferul induit                                                     | Intreferul | Piesele polare               | Carcassa |                                        |
| $8 \times 10^6$                | $9.45 \times 10^6$                                        | 563                                                              | 4500       | 2230                         | 1595     | 8888                                   |
| $7.5 \times 10^6$              | $8.85 \times 10^6$                                        | 359                                                              | 4220       | 1810                         | 1230     | 7619                                   |
| $7.0 \times 10^6$              | $8.25 \times 10^6$                                        | 258                                                              | 3940       | 1300                         | 956      | 6454                                   |
| $6.5 \times 10^6$              | $7.67 \times 10^6$                                        | 187                                                              | 3650       | 853                          | 738      | 5428                                   |
| $6 \times 10^6$                | $7.08 \times 10^6$                                        | 145                                                              | 3370       | 578                          | 584      | 4677                                   |
| $5.5 \times 10^6$              | $6.5 \times 10^6$                                         | 114                                                              | 3100       | 386                          | 462      | 4062                                   |

Cu aceste valori coprinse în tabloul No. 2 putem trasa curba de megnetism (fig. 3) datorită inductorilor mașinei.

Condițiunea impusă de M. Arnoux și anume că tangenta în punctul de lucru obișnuit al mașinei să fie  $\frac{1}{3}$  parte a tangentei la origina curbei dupe cum se vede e îndeplinită (planșa, fig. 3).

*Bobine magnetisatoare.* Numărul total de amperi învârtituri ale inductorilor e următorul :

$$m i_a = 7809$$

Să admitem în inductori o pierdere electrică de 3% vom avea :

$$p_i = 0.03 \times 17500 = 525 \text{ Watti}$$

$$p_i = \text{pierderea în inductori} = 525 \text{ Watti}$$

În acest caz curentul de circulațiune în inductori e dat prin :

$$i_a = \frac{525}{129} = 4,37 \text{ amperi}$$

*Numărul spirelor magnetisatoare.* Am avut ca număr de amperi — învârtituri :

$$m i_a = 7809$$

Având valoare lui  $i_a = 3,37$  putem avea valoare lui  $m$  :

$$m = \frac{7809}{4,37} = 1790$$

sau aproximativ  $m = 1800$

Cum sunt două bobine inductoare în serie vom avea că fiecare bobină va avea un număr de spire :

$$m = \frac{1800}{2} = 900 \text{ spire}$$

În firul inductor se admite o densitate de curent de  $1.7 \text{ amp./mm.}^2$ ; în această ipotesă diametrul firului va fi 0,18 ctm, sau secțiunea lui  $s_i$  va fi :

$$s_i = 2,544 \text{ mm}^2.$$

Pentru această secțiune densitatea curentului revine la :

$$d = \frac{4,37}{2,544} = 1,715 \text{ amp./mm.}^2$$

care se vede că e aproximativ egală cu cea admisibilă.

Deci diametrul  $d$  al firului inductor e :

$$d = 0,18 \text{ ctm.}$$

Cu izolament  $d_1$  !



$$d_1 = 0,23 \text{ cm.}$$

Lungimea bobinei inductrice fiind de 15 cm. vom avea ca număr de spire în un singur rând :

$$\frac{15}{0,23} = 65 \text{ spire}$$

Va trebui deci pentru fie-care bobină

$$\frac{900}{65} = 14 \text{ rânduri}$$

adică 14 rânduri de fire aproximativ.

Grosimea bobinei inductrice va fi :

$$14 \times 0,23 + 0.8 = 4 \text{ cm.}$$

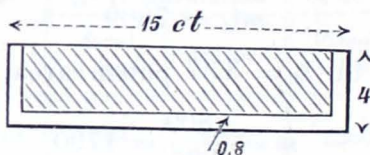


Fig. 4.

Lungimea firului inductor. Fie-care spiră are o lungime aproximativă de :

$$2(25 + 4 + 48 + 4) = 162 \text{ cm.}$$

Lungimea totală a firului va fi deci :

$$l_i = m \times 162 = 292000 \text{ cm.}$$

$m =$  numărul total al spirelor.

Rezistența electrică a bobinelor inductrice. Am admis în bobinele inductoare o pierdere electrică de :

$$(1) \quad i_a^2 r_a = 525 \text{ Watti}$$

$i_a =$  curentul de circulațiune în inductor exprimat în ohmi.

$r_a =$  rezistența electrică a firului inductor în ohmi.

Din ecuațiunea (1) putem avea valoarea lui  $r_a$

$$r_a = \frac{525}{4,37^2} = 27.5 \text{ ohmi.}$$

Se știe că relația care leagă lungimea  $l_i$  a firului inductor, sec-

țiunea  $s_i$  a firului, rezistibilitatea  $\rho$  și rezistența electrică  $r_i$  e următoarea :

$$(1) \quad r_i = \rho \frac{l_i}{s_i}.$$

Cu ajutorul ecuațiunei (1) putem avea valoarea lui  $\rho$  adică :

$$\rho = \frac{r_i s_i}{l_i} = \frac{2.75 \times 0.02544}{292000} = 2.39$$

$$\rho = 2.39 \text{ micro-ohm-ctm.}$$

De unde se vede că metalul trebuind a avea o rezistibilitate de 2,39 micro-ohm-ctm către 50° aproximativ, va trebui a întrebuiță bronz silicios care la 0° să aibă o rezistibilitate de 1.79.

Important însă e faptul ca rezistența electrică a bobinelor să fie 27.5 ohmi.

*Creșterea temperaturii în bobinele inductrice.* Dupe formula lui Esson, creșterea temperaturii e dată prin formula :

$$t = \frac{335 p_i}{s_i}$$

$p_i$  e pierderea de putere în inductor = 525 Watti iar  $s_i$  e suprafața totală de răcire = 6436 ctm<sup>2</sup>.

Inlocuind în formulă,  $p_i$ ,  $s_i$  prin valorile lor vom avea :

$$t = 27.5.$$

Valoarea care poate fi admisă.

*Suprafața de contact a periiilor.* Vom avea 2 perii de fie-care parte; admitând 5,5 mm<sup>2</sup>/amp. aproximativ, vom avea o suprafață totală S știind că amperajul total e de 150,37 amperi :

$$S = 150,37 \times 5,5 = 840 \text{ mm}^2.$$

*Voltajiu la bornele dynamului în cazul unui circuit exterior deschis.* Aditem ca primă aproximațiune un voltajiu de 145 volți, curentul de circulațiune în inductor va fi:

$$i_a = \frac{145}{27.5} = 5,27 \text{ amperi}$$

Curentul în înduit având aceeași valoare ca și în inductor va fi:

$$i_a = i_d = 5,27 \text{ amperi}$$

Amperi — învârtituri a inductorilor vor fi :

$$mi_d = 1800 \times 5,27 = 9500$$

Amperi — învârtituri de pe induit sau spirele de pe induit care dau reacțiunea induitului sau fluxul autogonist fluxului inductor, vor fi reprezentați prin :

$$\frac{\alpha}{180} n \cdot \frac{i_a}{2}$$

$$\frac{\alpha}{180} = \frac{1}{6} \text{ în care } \alpha \text{ reprezintă unghiul de calagiu.}$$

$n$  = numărul de spire a induitului.

$i_a$  = curentul furnizat de induit în această hipotesă.

În acest caz vom avea că contra — amperii — învârtituri vor fi reprezentați prin :

$$\frac{\alpha}{180} \cdot n \cdot \frac{i_a}{2} = \frac{1}{6} \times 108 \times \frac{5,27}{2} = 48$$

Deci amperii — învârtituri  $mi$  reali care produc acțiunea magnetisantă vor fi :

$$mi = 9452$$

După curbă de magnetism se vede că acest număr de amperi — învârtituri reali corespunde la un flux util  $\mathfrak{N}_a$  reprezentat prin :

$$\mathfrak{N}_a = 8,15 \times 10^6$$

Or se știe că forța electromotrice a unui dynam e dată prin formula :

$$(1) \quad e = n N \mathfrak{N} \times 10^{-8}$$

$e$  = forța electromotrice.

$n$  = numărul de spire de pe induit = 108.

$N$  = numărul de rotațiuni pe secundă =  $\frac{1000}{60}$ .

$\mathfrak{N}$  = fluxul util =  $8,15 \times 10^6$ .

Vom avea înlocuind în ecuațiunea (1) valorile respective :

$$e = 108 \times \frac{1000}{60} \times 8,15 \times 10^2 = 147 \text{ Voiți}$$



Cum rezistența  $r_a$  a îndoitului e de :

$$r_a = 0.027,$$

Voltagiul la bornele dynamului va fi :

$$v = e - i_a r_a = 147 - 5,27 \times 0.027 = 147 \text{ volți aproximativ.}$$

$i_a r_a$  reprezintă căderea de potențial datorită rezistenței induitului.

Deci se poate spune că masina va produce

$$120^V \times 146^A = 17,5 \text{ K. Watti}$$

în plină încărcare, iar :

$$148^V \times 5,4^A = 0,8 \text{ K. Watti}$$

în cazul unui circuit deschis.

### III

#### Studiu mecanic

*Calculul arborelui.* După M. Fischer-Hinnen se poate calcula diametru unui arbore în oțel prin ajutorul formulei:

$$d = 21 \sqrt[3]{\frac{W}{n}}$$

$W$  = puterea utilă în K. Watti = 17.5

$n$  = numărul de învârtituri pe minută = 1000.

Vom avea deci :

$$d = 5,5 \text{ ctm.}$$

Diametru  $d_1$  către mijlocul arborelui îl vom lua egal :

$$d_1 = 6 \text{ ctm.}$$

Diametru  $d_2$  către paliere va fi egal cu :

$$d_2 = 5 \text{ ctm.}$$

*Lungimea palierelor* se ia de obicei de 2,3 ori valoarea lui  $d_2$  :

$$l = 3,2 d_2 = 3,2 \times 5 = 16 \text{ ctm.}$$

*Presiunea asupra cusențelor.*

(1) Greutatea îndoitului poate fi reprezentată prin formula :

$$G = 3500 \left( \frac{W}{n} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$W$  = puterea utilă în K-Watti.

$n$  = numărul de învârtituri pe minută.

Vom avea deci :

$$G = 3500 \left( \frac{1.75}{1000} \right)^{\frac{2}{3}} = 234 \text{ K-grame.}$$

Presiunea datorită greutății îndoitului asupra cusinetului  $a$  cel mai încărcat.

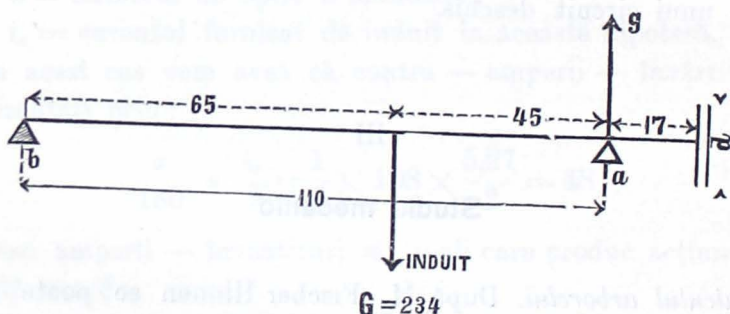


Fig. 5.

Va fi :

$$g = \frac{234 \times 65}{110} = 138 \text{ k-grame}$$

care e o forță verticală.

2) *Tracțiunea exercitată asupra arborelui de către curea.* Să admitem pentru scripet un diametru de 0<sup>m</sup>,25, în acest caz viteza curelei va fi dată prin expresiunea :

$$v = \frac{\pi d 1000}{60} = \frac{\pi \times 0.25 \times 1000}{60} = 13 \text{ m/sec.}$$

care e o viteză admisibilă pentru curea.

Efortul tangențial transmis scripetului prin curea e dat prin formula :

$$(1) \quad T = \frac{N \times 75 \times 60}{\pi \times d \times 1000}$$

$d$  = diametru scripetului = 0<sup>m</sup>,25.

$N$  = puterea în cai — vapori transmisă arborelui = 27,2.

Perdere electrică în dinamo datorită efectului Joule este de 1135 Watti, din care 610 Watti din înduit și 525 Watti în inductor.

Perderile electrice în general sunt 0.42 din perderile totale, adică pierderi datorite curenților lui Foucault, pierderi prin hysteresis, frecare contra cusineților, pierderi electrice, așa că pierderile totale vor fi date prin :

$$\frac{1135}{0.42} = 2700 \text{ Watti.}$$

Puterea utilă a dynamului fiind de 17500 Watti, puterea de transmis scripetelui trebuie a fi :

$$17500 + 2700 = 20200 \text{ Watti}$$

sau :

$$20200 \times 1.36 = 27.2 \text{ cai — vapori.}$$

Deci înlocuind în ecuațiunea (1) pe  $N$  și  $d$  prin valoarea lor vom avea :

$$T = 155 \text{ k-grame.}$$

Pentru a transmite acest efort tangențial, în general tensiunea în partea exterioară a curbei este  $2T$ , iar în partea moale  $T$ ; dacă direcțiunea celor 2 părți nu diferă mult de orizontală, tracțiunea efectuată asupra arborelui va fi orizontală și  $= 3T$  sau :

$$3 \times 156 = 450 \text{ kgr.}$$

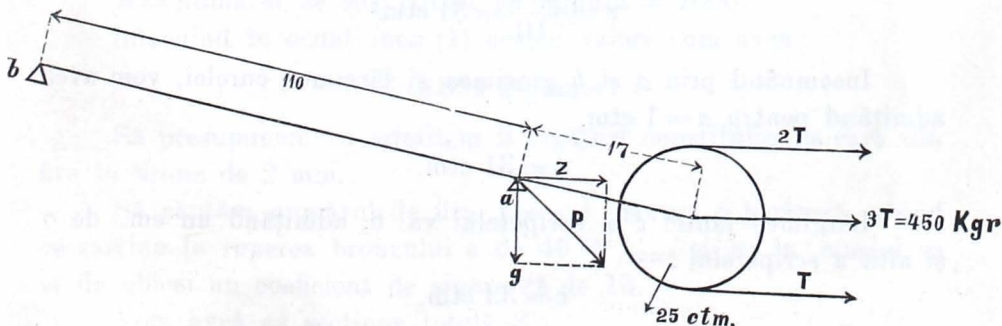


Fig. 6.

Presiunea exercitată asupra palierului  $a$  cel mai încărcat va fi :

$$P = \frac{450 \times 127}{110} = 520 \text{ klg.}$$



Compunând presiunea orizontală  $\beta$ , cu presiune verticală  $g$ , vom avea presiunea totală asupra cusinetului cel mai încărcat

$$P = \sqrt{g^2 + \beta^2} = 537 \text{ kgrame.}$$

Pentru ca polierul să nu se încălzească trebuie ca (Fischer-Hiunen)

$$(1) \quad \frac{\pi du}{60 \times 100} \cdot P \cdot f \leq d l A$$

$$l \geq \frac{P f n}{1900 A}$$

$f = 0,05$  coeficient de frecare.

$A = 1 \frac{\text{kg-metru}}{\text{ctm}^2}$  travaliu maxim de frecare.

Resultă din formula (1) că :

$$l \geq 14,1 \text{ ctm.}$$

Or noi am admis pentru lungimea cusinetului  $l = 16 \text{ ctm.}$ , deci se verifică.

*Calculul curbei.* În partea exterioară a curelei am văzut că avem un effort  $2T = 310 \text{ kgr.}$

Admițând ca presiune specifică  $10^{\text{kgr./ctm}^2}$ , vom avea ca secțiune a curbei :

$$s = \frac{310}{10} = 31 \text{ ctm}^2$$

Insemnând prin  $a$  și  $b$  grosimea și lărgimea curelei, vom avea admițând pentru  $a = 1 \text{ ctm.}$ ,

$$b = 31 \text{ ctm.}$$

Lărgimea jantei  $c$  a scripetelui va fi, admițând un cm. de o și alta a scripetelui :

$$c = 33 \text{ ctm.}$$

Janta roatei se face de obicei bombată, se admite ca rază de bombament  $r$ , de 4 ori lărgimea ei deci va fi :

$$r = 4 \times 33 = 132 \text{ ctm.}$$

*Calculul penelor.* Ne servim de formule empirice-

Calculul lărgimei  $l$ :

$$l = \frac{1}{4} d + 0,3 \text{ cm}$$

$d$  = diametrul arborelui = 5

$$l = 1,55$$

în mediu

$$l = 2 \text{ cm.}$$

Calculul grosimei  $e$ :

$$e = \frac{1}{10} d + 0,3 \text{ cm.}$$

$$e = 0,8 \text{ cm.}$$

*Calcul legăturilor induitului.* Efortul în k-grame exercitat asupra acestor legături e dat de formula:

$$Z = N s L D n^2 \frac{0,83}{10^{10}}$$

$N$  = numărul de fire a induitului = 108.

$s$  = secțiunea firului conductor în  $\text{mm}^2$  pe induit coprinzând și izolantul  $\frac{\pi \times 5,5^2}{4}$ .

$L$  = lungimea tamburului induit = 48 cm.

$D$  = diametrul tamburului = 28 cm.

$n$  = numărul de învârtituri pe minută = 1000.

Inlocuind în ecuațiunea (1) aceste valori vom avea :

$$Z = 331 \text{ k-grame}$$

Să presupunem că admitem 5 legături constituite fie-care din fire în bronz de 2 mm.

Să căutăm numărul de fire necesar pentru o legătură, știind că sarcina la ruperea bronzului e de  $46 \text{ kgf./mm}^2$  și că la mașini se ia de obicei un coeficient de siguranță de 15.

Vom avea ca secțiune totală  $S$

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \times n \times 5$$

$n$  = numărul de fire din o legătură.

$d$  = diametrul unui fir.

$$S = 15,70 \text{ mm}^2$$

Avem :

$$n \times S \times R = F$$

$n$  = numărul de fire din o legătură.

$S$  = secțiunea totală.

$R$  = rezistența la rupere =  $46^{\text{kgr.}}/\text{mm}^2$ .

$F$  = forța totală.

Înlocuind în formulă prin valorile lor avem :

$$15,70 \times n \times \frac{46}{15} = 331$$

$$n = 7 \text{ aproximativ}$$

Vom avea deci 5 legături formate fie-care din 7 fire de bronz de  $\varnothing 2$  mm diametru.

*Randamentul electric al mașinei.* Știm că pierderile totale în dynam se ridică 2700 Watti în care se cuprinde pierderi datorite efectului Joule în inductor și înduit, pierderi datorite curenților lui Foucault, pierderi prin hysteresis, pierderi prin frecare contra cusineților.

Deci randamentul electric care e raportul puterii utile la puterea totală va fi de 87%, care se apropie de cel impus, având în vedere puterea mașinei.

Figurele de sub literile A, B, C, D, ne arată modul de construcțiune a acestui dynamo precum și diferite secțiuni făcute în el spre a se arăta părțile lui esențiale ca construcțiune și dimensiuni.

**Nicolae I. Brătescu**

Inginer în Divisia Tehnică din  
Administrația Telegrafelor și Telefoanelor.



# Studiu asupra betonului armat

(Urmare)

## Legături înclinate.

Am văzut în numărul precedent că rolul legăturilor transversale este de a se opune eforturilor de lunecare longitudinală și de a menține rigiditatea secțiunilor transversale.

De oare-ce unul din principiile betonului armat este de a se pune ferul acolo unde se ivesc eforturi importante de tensiune în beton, ar fi rațional de a se pune legături înclinate în locul scărilor pe porțiunile unde se produc tensiuni în o direcție înclinată pe fibra medie.

Iusemnând cu  $t$  tensiunea specifică în direcția fibrei medii, cu  $f$  puterea tăetoare specifică, avem pentru tensiunea și compresiunea maximă în un punct al unei grinzi omogene :

$$t_{max} = \frac{t}{2} \pm \sqrt{t^2 + 4f^2} \quad (1)$$

semnul  $+$  corespunde la o tensiune și  $-$  la compresiune.

Direcția acelor tensiuni și compresiuni cu fibra medie e dată prin formula

$$\lg 2\psi = \mp \frac{2f}{t}. \quad (2)$$

Ceea ce e greu de determinat în o grindă de beton armat este aaloarea lui  $f$  și  $t$  în fie ce punct al secțiunei transversale.

Mai naște întrebarea dacă nu cumva, prin prezența legăturilor transversale, nu se schimbă condițiile într'atât, că bazele cari au servit la stabilirea formulelor (1) și (2) să numai fie juste și prin urmare nici formulele însăși.

Să considerăm o suprafață de beton ABCD străbătută de un număr oare-care de bare de fer drepte și înclinate pe suprafața considerată, cu un unghi oare-care. Să presupunem că această suprafață o avem în interiorul unui solid de beton armat supus la forțe exterioare. Eforturile interioare ce vor lua naștere pe această suprafață le putem grupa în o forță  $F$  perpendiculară pe suprafață și una  $T$  tangențială (suprafața ABCD este presupusă foarte mică așa că  $F$  și  $T$  să le putem considera ca repartizate uniform pe dânsa).

Forțele  $F$  și  $T$  se vor distribui ferului și betonului și această distribuție se face în raportul  $\frac{e\omega}{E\Omega}$  și  $\frac{g\omega}{G\Omega}$ ;  $e$  și  $E$  sunt coeficienții de elasticitate longitudinală ai ferului și betonului respectiv, iar  $g$  și  $G$  coeficienții de elasticitate transversală; putem lua de alt-fel  $\frac{e}{E} = \frac{g}{G} = 10$ ;  $\omega$  și  $\Omega$  sunt secțiunile respective ale ferului și betonului în planul ABCD. Insemnând cu  $\varphi$  raportul  $\frac{\omega}{\Omega}$ , distribuția eforturilor pe suprafața ABCD se va face deci în fer și beton după raportul  $10 \varphi$ .

Această distribuție nu este exactă de cât dacă betonul lucrează sub limita sa elastică.

În aceste condiții putem înlocui unitatea de suprafață neomogenă din planul ABCD prin una echivalentă omogenă de beton și egală cu  $1 + 10 \varphi$ .

Raportul  $\varphi$  este *aproape independent* de unghiul ce face fășia de legături de fer cu planul ABCD.

În adevăr fie  $n$  numărul barelor de fer pe unitate de secțiune normală pe direcția lor. Dacă rotim unitatea de secțiune normală cu un unghi  $\alpha$  așa ca să coincidă cu planul ABCD, ea nu va mai întâlni de cât un număr de bare egal cu  $n \cos \alpha$ . Dacă  $\omega_1$  este secțiunea normală a unei bare, planul ABCD va tăia bara de fer după o secțiune egală cu  $\frac{\omega_1}{\cos \alpha}$ , așa că secțiunea totală a ferului prinsă în unitatea de suprafață înclinată cu  $\alpha$  pe secțiunea normală va fi

$$n \cos \alpha \frac{\omega_1}{\cos \alpha} = n \varphi_1$$

adică independentă de unghiul  $\alpha$ .

Am zis mai sus „aproape independentă“ de oare-ce demonstrația noastră implică ca numărul barelor să fie infinit de mare cea ce în practică este imposibil. Cu cât numărul barelor va fi mai mare însă cu atât eroarea ce facem e mai mică.

De asemenea demonstrația cade în cazul când barele sunt paralele cu suprafața ABCD.

Dacă ne referim acum la modul cum formulele (1) și (2) se stabilesc la solidele omogene, vedem că ele păstrează aceeași formă și în cazul betonului armat; n'avem de cât să înlocuim fețele prismelor elementare ce considerăm în rezistența materialelor, când scriem echilibrul forțelor interioare într'un punct al unei grinzi, prin alte fețe mărite în același raport:  $1+10\varphi$ . Ast-fel factorul  $1+10\varphi$  va apare la ambii membrii ai aceleași ecuațiuni și va dispărea din calcul, așa că dăm tot peste formulele (1) și (2).

De fapt condițiile impuse mai sus și anume:

- 1) Limita elastică a betonului să nu fie întrecută,
- 2) Numărul barelor de fer să fie foarte mare și distribuite după o lege continuă, nu se împlinesc în practică de cât în foarte rare cazuri.

În majoritatea cazurilor betonul în regiunea ce considerăm lucrează peste limita sa elastică, asemenea din motive de construcție numărul fearelor nu poate deveni prea mare căci nu s'ar mai putea bate betonul.

Din acestea se poate conchide că atunci când în o grindă eforturile de forfecare devin importante și întrec limita elastică a betonului, suntem într'un caz pe care analiza singură nu-l mai poate dezlega și e nevoie să ne adresăm experienței pentru a nu da naștere la erori și confuziuni.

În cazul când eforturile de lunecare nu întrec limita elastică a betonului, formulele (1) (2) sunt aproximative și putem trage câte-va foloase din ele.

Așa spre exemplu, în secțiunile lângă capetele unei grinzi independente, efortul de tensiune în beton este foarte mic și neglijându-l putem pune  $t=0$ ; în acest caz formulele dau:

$$t_{max} = \pm 2f$$

$$tg 2\psi = \pm \infty$$

de unde deducem

$$\psi = 45^\circ$$



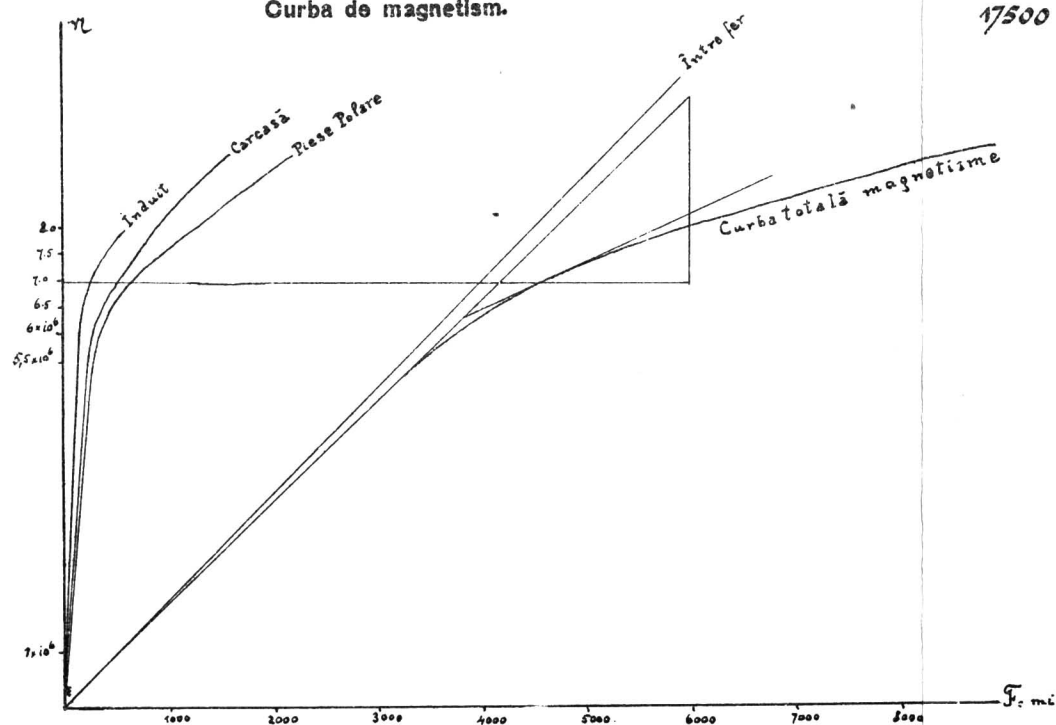
Adică pe reazemele unei grinzi independente se produc tensiuni în direcția înclinată cu  $45^{\circ}$  pe libra medie a grindei și intensitatea acestei tensiuni este de 2 ori valoarea forfecărei în acel punct.

Din această cauză am zis în unul din numerele precedente că se poate întâmpla ca tendința de forfecare a betonului să fie admisibilă, spre exemplu  $3-4 \text{ k/cm}^2$  și cu toate acestea grinda să nu fie suficient armată prin barele longitudinale numai. În acest caz se impun legături înclinate la  $45^{\circ}$ , căci ast-fel betonul va lucra la o tensiune de  $6-8 \text{ k/cm}^2$  ceea ce este evident exagerat căci rupțura intervine în general la  $10 \text{ k/cm}^2$ .

Mă voi mărgini aci cu partea teoretică a studiului ce am făcut până acum și într'unul din numerele viitoare voi face câte-va aplicațiuni numerice pentru a putea trage apoi concluziunile generale.

**Gogu Constantinescu**

Fig. 3.  
Curba de magnetism.



### Scara ordonatelor

$$1 \times 10^6 = 10 \text{ mm}$$

### Scara absclselor

100 amp-tururi = 20 mm.

Dynamo typ Sanyer.  
17500 Watti  $\frac{1000 \text{ invertebra}}{\text{minuta}}.$

Fig. D

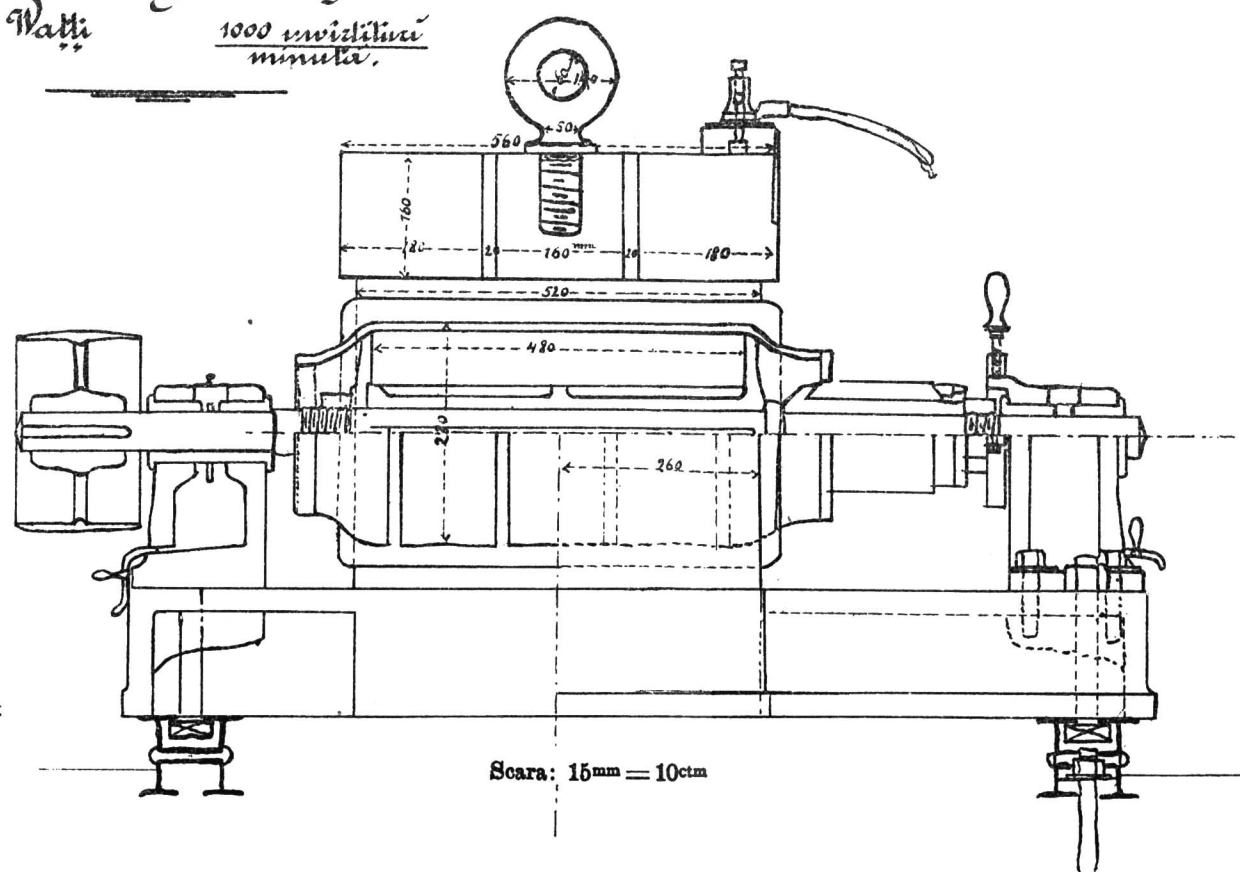
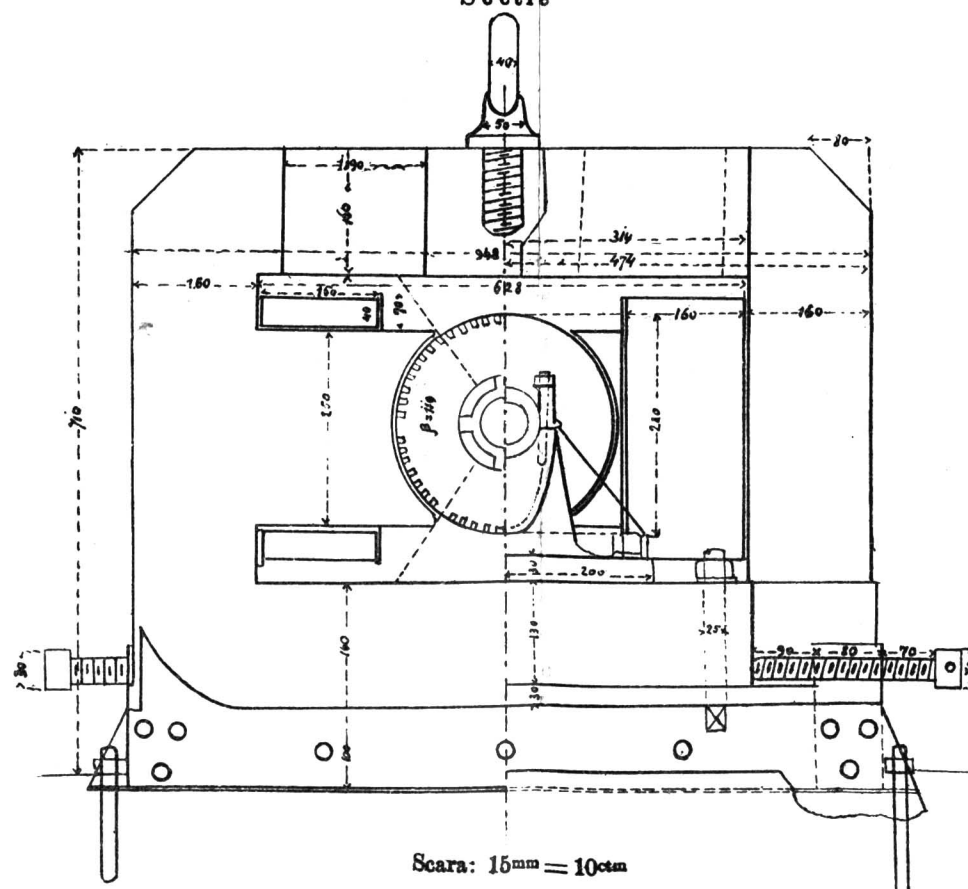
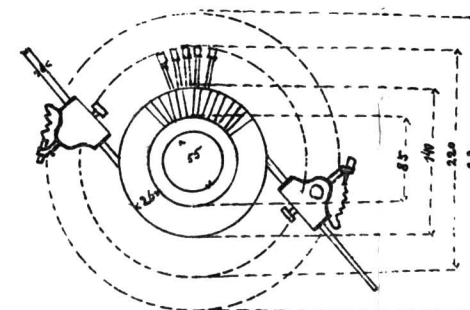


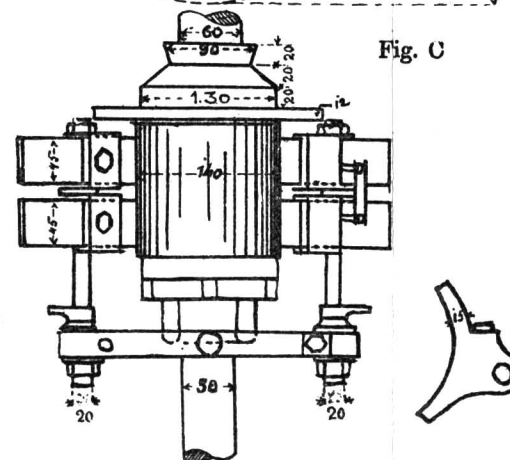
Fig. A  
Sectie



**Fig. B**  
**Vedere Colector**



**Fig. C**



Scara: 20mm = 10ctm

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

- |                                           |  |                                                                                                           |
|-------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Calculul bolților nearticulate.        |  | relative la podurile de C. F. din<br>punctul de vedere al supraîncă-<br>rărilor și travaliului admisibil. |
| 2. Canalisarea orașelor.                  |  |                                                                                                           |
| 3. Comparatie între diferitele circulații |  |                                                                                                           |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI  
TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — Strada Regală, — 19.

1905





# Calculul bolților nearticulate <sup>1)</sup>

## Generalități.

Ceea ce îmi propun a desvolta în acest articol este calculul, bolților sau arcurilor prin teoria elasticității.

Voi da aci o metodă practică servindu-mă de indicațiile date de *Müller-Breslau* pentru calcularea bolților a căror linie de presiunea sub o încărcare totală uniformă de  $\frac{1}{2} p$ , coincide sensibil cu fibra medie a arcului,  $p$  fiind încărcarea pe metru patrat.

De altfel aceste bolți sunt raționale căci sunt economice. Prin urmare înainte de a aplica teoria ce urmează, vom corijă forma boltei ce studiem până când condiția mai sus enunțată e împlinită.

Analiza o vom face pentru încărcarea proprie și o supraîncărcare totală de  $\frac{1}{2} p$ , iar apoi bolta, astfel încărcată, o vom presupune încărcată pe una din jumătăți cu încă  $\frac{1}{2} p$ , iar cealaltă jumătate descărcată cu  $\frac{1}{2} p$  ceia ce revine la a presupune o jumătate boltă încărcată cu  $p$  iar cealaltă fără supra încărcare. Acest din urmă caz este și cel mai defavorabil pentru boltă. Pentru pile sau culee ipoteza cea mai defavorabilă este când bolta e încărcată complet cu  $p$ . Însă pentru aceasta nu e nevoie de a face un nou calcul prin teoria elasticității, ci o simplă compunere de forțe presupunând că presiunea trece aproximativ prin centrul secțiunii de la naștere și chee; aceasta având în vedere că pentru pile nu avem nevoie de o precizieune prea mare la verificarea dimensiunilor lor.

Să însemnăm cu:

M momentul încovoetor în o secțiune cu abscisa  $x$  și ordonata  $y$ ,

N compresiunea centrală în aceiași secțiune,

I momentul de inerție al secțiunii,

<sup>1)</sup> După D. Müller-Breslau.

$\Omega$  suprafața secțiunii,

$E$  coeficientul de elasticitate al materialului din care e făcut arcul,  
 $s$  lungimea arcului măsurată pe fibra medie,

Travaliul de deformățiune al arcului are ca expresie:

$$(1) \quad T = \int \frac{M^2 ds}{2EI} + \int \frac{N^2 ds}{2E\Omega}$$

neglijând travaliul de deformare datorit puterei tăetoare și care e foarte mic.

Dacă însemnăm cu  $\mu$  momentul de incastrare pe un reazim, spre exemplu cel stâng, cu  $V$  reacțiunea, cu  $H$  împingerea orizontală și cu  $G$  rezultanta încărcărilor exterioare din stânga secțiunii considerate, vom avea (fig 1).

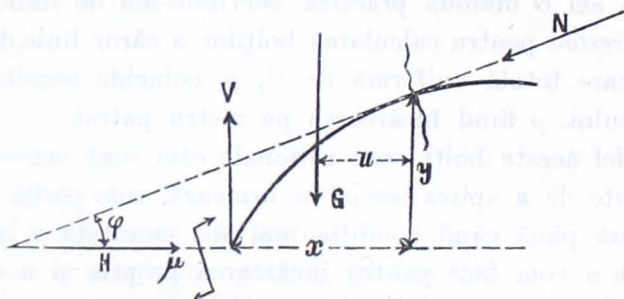


Fig. 1.

$$\left. \begin{aligned} M &= \mu + Vx - Hy - Gu \\ N &= V \sin \varphi + H \cos \varphi - G \sin \varphi \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Bolta fiind incastrată, rotațiunea secțiunii la naștere este nulă; asemenea presupunem pilele destul de solide ca să nu cedeze nici reacțiunii  $V$  nici împingerei orizontale  $H$ . Aplicând dar de 3 ori teorema lui *Castigliano*, relațiunei (1) obținem :

$$\frac{\partial T}{\partial \mu} = 2 \int \frac{M ds}{2EI} \frac{\partial M}{\partial \mu} + 2 \int \frac{N ds}{2E\Omega} \frac{\partial N}{\partial \mu} = 0$$

$$\frac{\partial T}{\partial V} = 2 \int \frac{M ds}{2EI} \frac{\partial M}{\partial V} + 2 \int \frac{N ds}{2E\Omega} \frac{\partial N}{\partial V} = 0$$

$$\frac{\partial T}{\partial H} = 2 \int \frac{M ds}{2EI} \frac{\partial M}{\partial H} + 2 \int \frac{N ds}{2E\Omega} \frac{\partial N}{\partial H} = 0$$



Ținând seamă de relațiunile (2) cari dau

$$\frac{\partial M}{\partial \mu} = 1; \frac{\partial M}{\partial V} = x; \frac{\partial M}{\partial H} = -y$$

$$\frac{\partial N}{\partial \mu} = 0; \frac{\partial M}{\partial V} = \sin \varphi; \frac{\partial N}{\partial H} = \cos \varphi$$

și de relațiunile:

$$ds \sin \varphi = dy$$

$$ds \cos \varphi = dx$$

obținem următoarele ecuațiuni:

$$\int \frac{M ds}{I} = 0 \quad (3)$$

$$\int \frac{M y ds}{I} - \int \frac{N dx}{\Omega} = 0 \quad (4)$$

$$\int \frac{M x ds}{I} + \int \frac{N dy}{\Omega} = 0 \quad (5)$$

Aceste ecuațiuni păstrează aceeași formă dacă schimbăm origina coordonatelor.

Aceasta se vede lesne înlocuind  $x$  și  $y$  prin  $x+a$ ,  $y+b$ .

a) *Arcul este uniform încărcat.* Vom lua pentru axă a absciselor o linie intermediară între chee și naștere și fie (fig. 2):

$H$  împingerea la chee dată de curba de presiune care coincide cu fibra medie a arcului.

$H_n$  împingerea reală la chee.

Referindu-ne la figura 2 avem:

$$M = H_n (h_n - y) - G \xi$$

$$O = H (h - y) - G \xi$$

Scăzând aceste relațiuni și punând

$$H - H_n = \Delta H \text{ obținem}$$

$$M = H_n h_n - H h + y \Delta H \quad (6)$$

Dacă însemnăm prin  $I_0$  un moment de inerție arbitrar și punem

$$dw = ds \frac{I_0}{I} \text{ ecuațiunea (3) devine ținând cont de (6)}$$

$$\int M dw = \Delta H \int y dw + (H_n h_n - H h) \int dw = 0 \quad (7)$$

Axa absciselor o alegem așa ca

$$\int y dw = 0$$

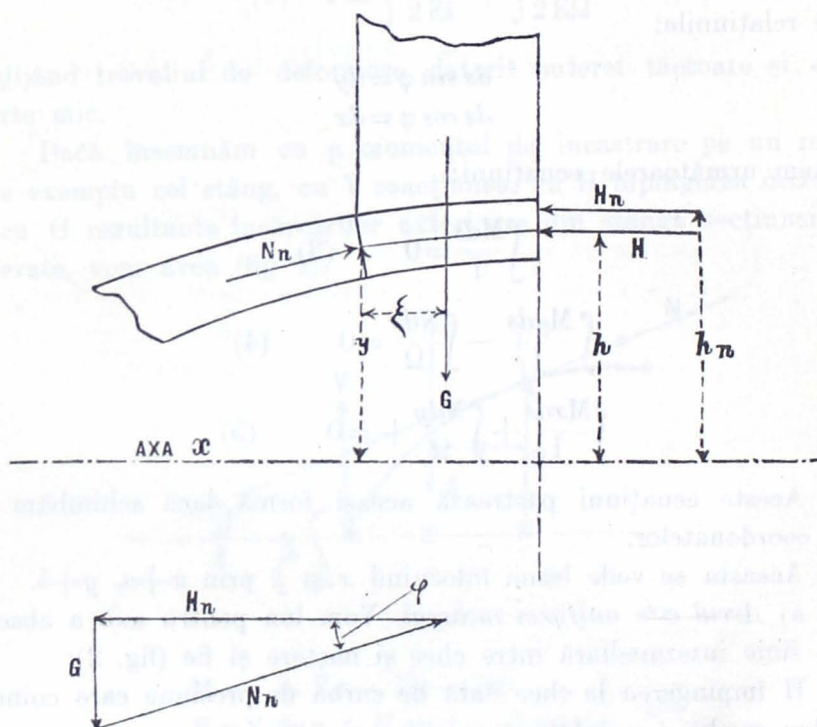


Fig. 2.

ast-fel expresiunea (7) se reduce la :

$$\begin{aligned} H_n h_n - H h &= 0 \\ \text{iar (6) la: } M &= y \Delta H \end{aligned} \quad (8)$$

Proectând forțele din secțiunea considerată pe orizontală și pe fibra medie a arcului avem:

$$N = H \sec \varphi$$

$$N = H \cos \varphi + G \sin \varphi$$

$$N_n = H_n \cos \varphi + G \sin \varphi$$

Scăzând între ele ultimele 2 din aceste relațiuni și înlocuind valoarea lui  $N$  din prima, obținem

$$N_n = H \sec \varphi - \Delta H \cos \varphi \quad (9)$$

Ecuatiunea (4) se poate scrie

$$\int My ds \frac{I_0}{I} - \frac{I_0}{\Omega_0} \int N_n ds \cos \varphi \frac{\Omega_0}{\Omega} = 0 \quad (10)$$

în care  $\Omega_0$  e o suprafață arbitrară. Să înlocuim ca mai sus:

$$dw = ds \frac{I_0}{I}, \quad dw' = ds \frac{\Omega_0}{\Omega},$$

$M$  și  $N_n$  prin valorile lor din (8) și (9), obținem :

$$\frac{\Omega_0}{I_0} \Delta H \int y^2 dw - H \int dw' + \Delta H \int \cos^2 \varphi dw' = 0 \quad (11)$$

Dacă  $b$  e lățimea arcului și  $\delta$  grosimea lui avem :

$$\Omega = b\delta$$

$$I = \frac{1}{12} b \delta^3$$

asa dar:

$$dw = ds \left( \frac{\delta_0}{\delta} \right)^3 \quad dw' = ds \frac{\delta_0}{\delta}$$

$$\frac{\Omega_0}{I_0} = \frac{12}{\delta_0^2}$$

și să punem  $\Delta H = \mu H$ ; cu aceste relațiuni ecuația (11) devine:

$$\mu = \frac{\int dw'}{\frac{12}{\delta_0^2} \int y^2 dw + \int dw' \cos^2 \varphi}$$

Împingerea  $H$  o calculăm lesne cu ajutorul unei curbe de presiune ce trece după cum am spus prin axa arcului. În urmă vom calcula  $\mu$  și obținem ast-fel pe  $\Delta H = \mu H$ .

$\Delta H$  fiind cunoscut, avem momentele în ori-ce secțiune cu formula

$$M = y \Delta H$$



b) Pentru a ușura calculul în cazul încărcării nesimetrice vom căuta momentele ce rezultă când ne închipuim bolta fără greutate proprie și încărcată pe o jumătate boltă cu  $\frac{1}{2} p$ , ce lucrează de sus în jos, iar pe cea-laltă jumătate cu  $\frac{1}{2} p$ , ce lucrează de jos în sus.

Fie  $V_0$  puterea tăetoare la chee, vom avea pentru o secțiune din jumătatea stângă.

$$M' = V_0 x - \frac{1}{2} p \frac{x^2}{2}$$

(12) și pentru jumătatea din dreapta :

$$M'' = -V_0 x - V_0 x + \frac{1}{2} p \frac{px^2}{2}$$

Origina absciselor este pe o axă verticală ce trece prin chee

Dacă introducem una din aceste valori în ecuația (5) obținem

punând și aci  $\frac{ds}{I} = dw$

$$\int M' x dw = \int V_0 x^2 dw - \frac{1}{4} p \int x^3 dw = 0$$

căci pentru acest fel de încărcare  $N = 0$ ;

de aci 
$$V_0 = \frac{p}{4} \frac{\int x^3 dw}{\int x^2 dw}.$$

$V_0$  fiind cunoscut putem lesne calcula  $M'$  și  $M''$  cu formulele (12).

Momentele ast-fel obținute le adunăm algebric cu cele date de formula (8) și avem ast-fel momentele rezultante în cazul când bolta este încărcată pe una din jumătățile sale cu  $p$  iar cea-laltă jumătate este descărcată.

### Aplicarea metodei.

În aplicarea acestei metode drumul cel mai bun este de a calcula grafic cu ajutorul funicularelor diferitele integrale ce intră în formulele de mai sus.

Iată modul de a proceda și în același timp ordinea operațiunilor.

1. — Încărcările verticale și forma aproximativă a boltei ne sunt date, așa că vom începe prin a trage o curbă de presiune pre-

supunând bolta complet încărcată cu  $\frac{1}{2}$  p. și presupunând că curba de presiune trece prin centrul secțiunilor la naștere și la chee.

Vom lua această curbă de presiune drept fibră medie a bolței noastre și în consecință vom modifica forma bolței. Dacă noua formă obținută diferă prea mult de forma primitivă vom repeta operația de mai sus până când curba de presiune coincide cu fibra medie a bolței.

2. — Impărțim arcu modificat în mai multe părți egale ce el vom numi „bolțari“,  $\delta_1, \delta_2, \delta_3$  fiind grosimea lor medie, iar  $\delta_0$  o grosime arbitrară; calculăm apoi cătimele :

$$w_1 = \left( \frac{\delta_0}{\delta_1} \right)^3 ; \quad w_2 = \left( \frac{\delta_0}{\delta_2} \right)^3 \dots$$

$$w'_2 = \frac{\delta_0}{\delta_1} ; \quad w'_2 = \frac{\delta_0}{\delta_2} \dots$$

Luăm o distanță polară arbitrară și construim un funicular luând ca forțe orizontale  $w_1, w_2, w_3 \dots$  și aplicate în centrele bolțarilor (fig. 3).

Prin punctul de intersecție al laturilor extreme ale funicularului ducem o orizontală și aceasta va fixa axa absciselor căci măsurând ordonatele  $y$  de la dânsa vom avea  $\int y dw = \Sigma y_1 w_1 = 0$ .

3. —  $\int y^2 dw = \Sigma y_n^2 w_n$  este momentul de inerție al forțelor  $w_n$  în raport cu axa absciselor, așa că 'l vom determina construind un al 2-lea funicular la care vom lua ca forțe, segmentele ce interceptează laturile consecutive ale primului funicular pe axa absciselor.

Dacă  $b$  este distanță polară a acestui nou funicular și  $c$  segmentul cuprins între laturile sale extreme, vom avea

$$\int y^2 dw = abc$$

$b$  și  $c$  le măsurăm pe scara lungimilor iar  $a$  pe scara pe care au fost luate segmentele  $w_1, w_2 \dots$  obținem astfel:

$$\mu = \frac{\Sigma w'}{\frac{12abc}{\delta_0^3} + \Sigma w' \cos^2 \varphi}$$

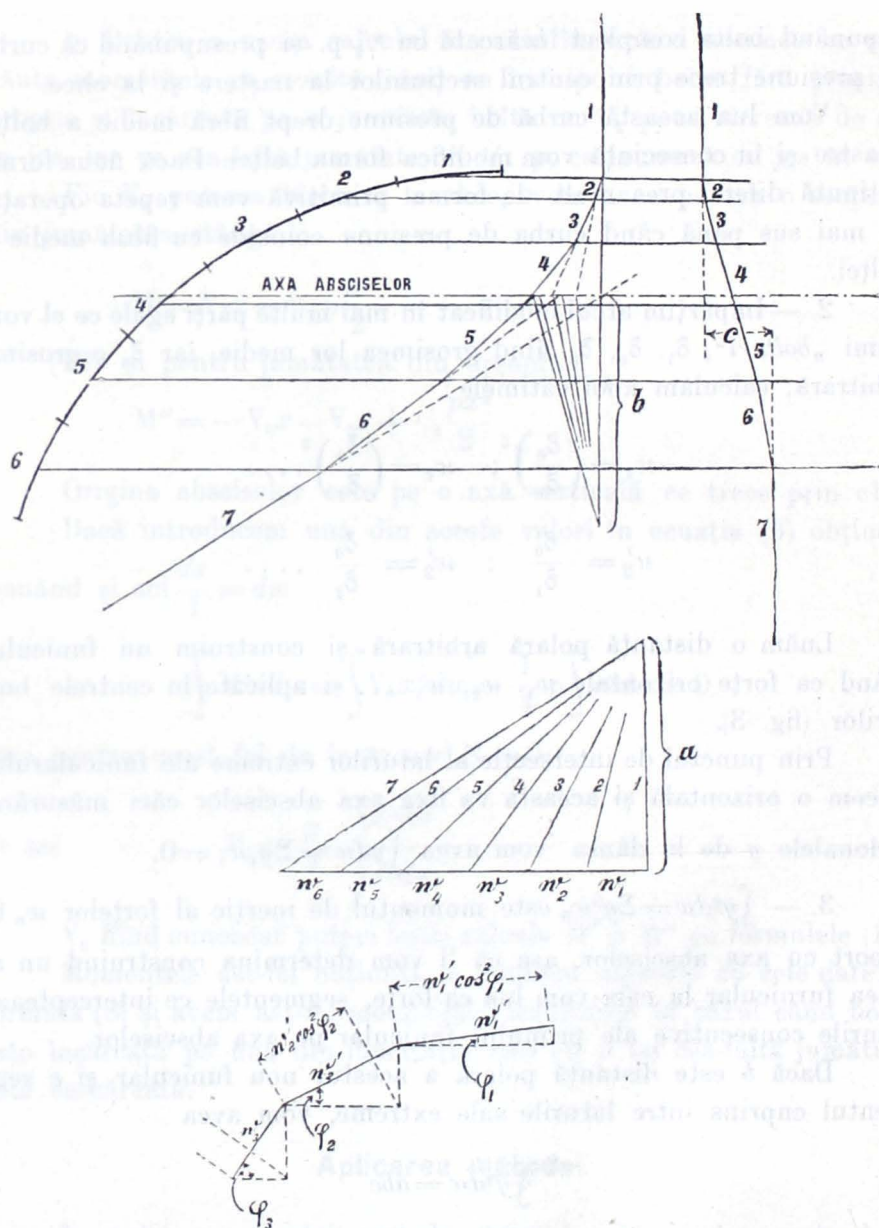


Fig. 3.

Valorile  $w' \cos^2 \varphi$  se calculează ușor: punem unul după altul segmentele  $w'$  făcând unghiul  $\varphi$  cu orizontala, apoi prin 2 proiecțiuni una pe orizontală și e 2-a pe direcția primitivă obținem:

$$w' \cos^2 \varphi$$

4.  $\Sigma x^2 w$  și  $\Sigma x^3 w$  se vor obține asemenea cu ajutorul funicularilor





$$\Sigma x^3 w = a^3 t$$

$$\Sigma x^2 w = a^2 u$$

de aci  $V = \frac{pat}{4u}$ ; construind  $\frac{at}{u} = d$  prin o a 4-a proporțională avem:

$$V = \frac{pd}{4}$$

Inlocuind în expresia lui  $M'$  avem :

$$M' = \frac{p}{4} x (d - x) = \frac{pdx}{4} - \frac{px^2}{4} = \frac{px}{4} (l_1 - x) - \frac{px}{4} (l_1 - d)$$

Cea ce arată că curba reprezentativă a acestor momentese compune dintr-o parabolă  $\frac{px(l_1 - x)}{4}$  din care se scad ordonatele dreptei  $\frac{px(l_1 - d)}{4}$ .

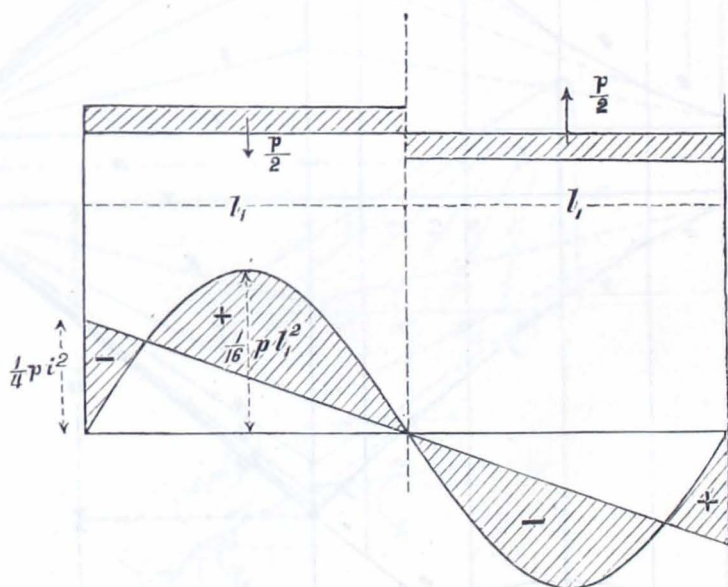


Fig. 5.

Parabola trece prin punctele  $x=0$ ,  $x=l_1$  și are ca săgeată  $\frac{1}{16} p l_1^2$ ; dreapta trece prin punctul  $x=0$  iar în punctul  $x=l_1$  are ordonanta  $\frac{p}{4} l_1 (l_1 - d) = \frac{p i^2}{4}$  în care  $i^2 = l_1 (l_1 - d)$ , cătime ce construim ușor cu ajutorul unei semi-circonferețe.

Se vede că momentul la chee pentru încărcarea nesimetrică este același ca pentru încărcarea simetrică.

*Observare.* Din cauză că variațiunea secțiunii influențează prea puțin asupra rezultatului final, putem lua pentru  $\delta_0$ , grosimea medie a arcului și să presupunem arcul de secțiune constantă. În acest caz

$$w=1 \quad w'=1;$$

Este chiar recomandabil a începe calculul astfel simplificat, iar în urmă dacă se crede necesar, să se refacă cu dimensiunile exacte.

În numărul viitor vom da un exemplu numeric la care vom aplica metoda de mai sus.

**Gogu Constantinescu.**



# Canalisarea oraşelor

## Gurile de canal.

Canalisarea oraşelor se poate face după două sisteme şi anume: după sistemul *tout à l'égout* (*Schweemmsystem*) şi după sistemul separativ (*Le système séparatif. Trennsystem*).

Sistemul *tout à l'égout* cuprinde o singură reţea de canale ce primeşte atât apele meteorologice căzute pe străzi cât şi apele uzate ale locuitorilor (apele de la bucătării, spălătorii, apele industriale etc.) precum şi lichidele şi materiile de vidange ale closetelor. Apele meteorologice precum şi apele uzate aduc cu ele o cantitate mare de corpuri solide ca d. e. gunoiu de stradă, noroiu, nisip frunze etc. Toate aceste ape împreună cu materiile solide ce le conţin trebuiesc trimise afară din oraş în timpul cel mai scurt posibil.

Sistemul separativ cuprinde două reţele de canale dintre care una servă pentru apele de ploaie iar cealaltă pentru apele uzate şi pentru lichidele şi materiile de vidange ale closetelor.

Între aceste două sisteme, cel mai des întrebuinţat este sistemul *tout à l'égout*. El a fost adoptat la canalizarea tuturor oraşelor mari din Europa ca Londra, Parisul, Berlinul, Viena etc. precum şi la canalizarea unui mare număr de oraşe mai mici ca Marsilia, Colonia, Frankfurt a. M., Dresda, Leipzig, Wiesbaden etc.

La studiarea unui proiect de canalizare după sistemul *tout à l'égout* trebuie a se avea în vedere nu numai mişcarea lichidelor în interiorul canalelor dar şi a corpurilor solide amintite mai sus. Aceste corpuri se comportă în interiorul canalisărei în modul următor:

Materiile de vidange ale closetelor se disolvă uşor şi dispar repede în lichidul canalelor. Gradul de diluare a acestui lichid depinde de cantitatea de apă ce circulă în canale. În cazul când lichidul ca-

nalelor e prea concentrat, este necesar de a se adăuga încă apă din rețeaua de distribuție a orașului. Ast-fel se prezintă lucrurile la Paris. Consumațiunea totală de apă este aci de 765.000 m. c. pe zi, adică cam 300 litri pă cap de locuitor. Mare parte din această enormă cantitate de apă vine în canale, totuși însă lichidul este prea concentrat în cât este necesar de a se adăuga încă din rețeaua de distribuție a orașului 35.000 m. c. pe zi. Apa este vărsată prin ajutorul a 3500 rezervorii ce se golesc în mod automatic la anumite ore de zi <sup>1)</sup>). Aceste rezervorii contribuiesc în acelaș timp și la spălarea și ținerea în stare curată a canalelor. Acelaș procedeu îl găsim aplicat și la Masilia, Frankfurt a. M. etc. Așa dar materiile de vidange nu dau naștere la deposite dacă cantitatea de apă ce circulă în canale este abundentă. În acest caz evacuarea în afară de oraș a acestor materii se face repede și fără de nici un inconvenient.

Gunoii de stradă se diluează de asemenea repede iar pazele ce le conține rămân de plutesc la suprafață împreună cu frunzele, penele etc

Noroiul este format din particulele fine de pământ ce au greutate mică. Ele sunt ținute în suspensiune de apă și nu dau naștere la deposite chiar la viteze mici.

Cu totul altfel se petrec lucrurile cu nisipul pătruns în rețeaua de canalizare. El e greu și are tendința de a cădea la fund și a forma deposite, dacă viteza apei nu este suficient de mare. În afară de aceasta prezența nisipului în canale aduce inconveniente mari la purificarea apelor. După cum se știe, în streinătate legile impun purificarea apelor de canale înainte de a fi trimise la râu.

Inconveniente cauzate de prezența nisipului pot fi întru câtva atenuate dacă canalele au pantă mare. Această considerație însă nu poate fi totdeauna satisfăcută și mai ales este greu de a o îndeplini pentru întreaga rețea de canalizare a unui oraș, așa încât antrenarea continuă a nisipului devine imposibilă. Din această cauză dese ori este nevoie de a se recurge la extragerea nisipului din canale chiar în interiorul orașului, cum d.e. se practică la Paris. În rețeaua de canalizare a acestui oraș, sunt intercalate mai multe rezervorii

---

<sup>1)</sup> *Bechmann*. Notice sur le service des eaux et de l'assainissement de Paris. — Paris, 1900.



prin care apa trecând, depune la fund nisipul și corpurile grele, ce sunt pe urmă scoase afară și îndepărtate. În acest mod se estrage anual diu canalele Parisului 28.000 m. c. nisip, adică cam 80 m. c. pe zi <sup>1)</sup>. Nisipul estras este lipsit de substanțe organice și în special de materii de vidange. Acest fapt întărește afirmațiunea de mai sus, cum că aceste materii se diluează repede și nu dau naștere la deposite.

Cantitatea de nisip ce poate pătrunde în canalizare depinde de forma *gurilor de canal* (*Boûches. Strasseeneinlässe*). Sub această denumire se înțeleg orificiile prin care apele străzilor pot pătrunde în canale. Unele sisteme de guri de canal lasă complet liberă trecerea nisipului, pe când altele diminuează pătrunderea lui.

În cele următoare vom studia diferitele sisteme de guri de canal întrebuințate la canașisarea orașelor după sistemul *tout à l'égout*.

*Gurile de canal întrebuințate la Paris.* Rețeaua de canalizare a Parisului este formată din canale mari ovoide de cel puțin 2.00 m. înălțime. Ele primesc apele de ploaie, apele uzate din locuințe, precum și materiile de vidange ale closetelor. Gurile de canal constau într'un orificiu lăsat în bordura trotuarului după cum se arată în planșă. Orificiul nu este nici odată închis cu grătii. El lasă trecerea liberă a noroiului și a gunoiului de stradă.

Acest sistem de gură de canal a dat la Paris rezultate foarte satisfăcătoare. El funcționează tot deauna bine și nu reclamă cheltueli de întreținere. Nisipul ce pătrunde în canale trebuie îndepărtat după cum s'a amintit deja. Estragerea lui se face cu cheltueli relativ mici de oarece rezervoriile de depunere sunt așezate în canalele colectoare de pe marginea Senei, în cât materialul estras poate fi transportat afară de Paris cu șalande.

În anii din urmă s'au făcut încercări cu guri de canal construite în același mod ca mai sus, dar la care orificiul era prevăzut cu gratii, clape etc. Ele au dat rezultate rele și au fost părăsite. Numai în apropierea halelor unde se asvârlă cantități mari de legume, paie etc. s'au păstrat orificiile prevăzute cu gratii (dispuse sub formă de paner așezat sub orificiu) în scop de a împedeca pătrunderea tuturor acestor corpuri în canal.

<sup>1)</sup> Op. cit.



Sistemul descris mai sus nu poate fi întrebuințat de cât pentru canalele de secțiune mare. El nu trebuie adoptat pentru canalele formate din conducte de tuburi căci aceste s'ar putea astupa de nisip sau de corpurile voluminoase ce pot ușor pătrunde prin orificiu. Se știe însă că Parisul este singurul oraș unde rețeaua de canalizare se compune numai din ast-fel de canale pe când la toate celelalte orașe de pe continent s'au întrebuințat pe lângă canalele de secțiune mare și conducte de tuburi de diametru mic.

Așa dar sistemul de gură de canal adoptat la Paris prezintă multe avantagii însă nu se poate întrebuința pentru orice canalizare. Cu toate acestea acest sistem — mai mult sau mai puțin modificat—a fost adoptat de multe orașe din Franța și din străinătate, a căror canale se află în condițiuni cu totul diferite de ale Parisului. Această imitațiune nepotrivită se esplică prin influența ce canalizarea grandioasă a Parisului o exercită asupra orașelor mai mici.

*Gurile de canal întrebuințate la Marsilia.* Rețeaua de canalizare a orașului Marsilia se compune din 82 km canale ovoide de zidărie și 104 km conducte de tuburi de bazalt. Orașul este canalizat după sistemul *tout à l'égout*.

Pe străzile prevăzute cu canale ovoide gurile de canal sunt analoage cu acele întrebuințate la Paris. Pe celelalte străzi, gurile sunt construite în mod identic însă sunt prevăzute cu grătii. Această dispozițiune a dat rezultate rele de oare ce conductele se astupă dese ori din cauza nisipului ce pătrunde în mare cantitate în rețeaua de canalizare. Din aceste motive administrațiunea orașului a fost nevoită să desființeze toate gurile de canal pe străzile prevăzute cu conducte. Apa de ploaie curge atunci dealungul bordurei trotuarului până ce ajunge într'o stradă prevăzută cu canale ovoide și unde poate intra în canal.

*Gurile de canal întrebuințate în Germania.* Intre diferitele tipuri de guri de canal întrecuinate de orașele din Germania, sistemul *Geiger* este cel mai răspândit și a dat rezultatele cele mai bune. Acest sistem a fost adoptat la canalizarea orașelor Colonia, Frankfurt a. M., Breslau, Mannheim, Hannovra, Nürnberg, Strassburg, Baden-Baden, Freiburg i. B., etc. Gura de canal se compune dintr'un puț de zidărie, de beton sau de bazalt având 40—60 cm. diametru și 2.00—3.00 m. adâncime. La partea superioară puțul este închis

cu un grătar iar la partea inferioară se găsește atârnată o găleată de tablă ce se poate ridica și scoate afară prin ajutorul unui cârlig. Puțul este pus în legături cu canalul străzei prin intermediarul unui sifon după cum se arată în fig. 1 și în Pl. I.

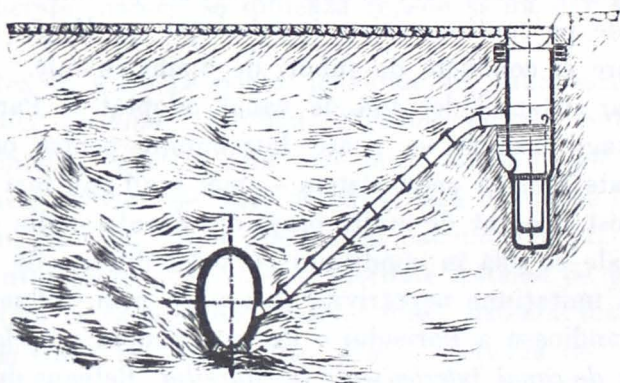


Fig. 1.

Grătarul de la partea superioară împiedică pătrunderea corpurilor de dimensiuni mari, însă lasă trecerea liberă nisipului. Acesta din cauza greutatei sale mari trece la fund și se depune în găleată de unde poate fi ușor îndepărtat. Prin această dispozițiune se împiedică nisipul de a pătrunde în rețeaua de canalizare ceea ce presintă o importanță mare mai ales pentru canalele formate din conducte de tuburi.

Corpurile ușoare ca paie, frunzele etc. sunt de asemenea împedecate de a intra în canal. Ele rămân în plutire la partea superioară de unde pot fi îndepărtate.

Unirea puțului cu canalul străzei prin intermediarul unui sifon are de scop de a forma o închizătură hidraulică ce oprește trecerea gazelor din canal în atmosferă.

Gurile de canal sistem Geiger dau rezultate foarte bune însă reclamă o supraveghera continuă. Gălețile trebuiesc mereu scoase afară și golite. Această operațiune se poate face ușor întrebuintându-se căruțe speciale prevăzute cu o mică macara de mână.

Întrebuințarea acestui sistem se generalizează în Germania din ce în ce mai mult. În afară de sistemul Geiger a apărut în ultimul timp și alte sisteme de asemenea brevete în însă puțin diferite de acesta. Așa este sistemul Mairich.

Gurile de canal descrise mai sus sunt relativ recente. La lucrările mai vechi de canalizare din Germania găsim sisteme construite după alte principii. Așa d. e. la Berlin, gurile de canal sunt formate dintr'un puț închis la partea superioară printr'un grătar, la care însă lipsește găleata. Nisipul se depune la partea inferioară de unde este scos la anumite intervale. Această dispozițiune este defectuasă și nu se mai întrebuințează nicăiri.

**V. Roșu.**

Inginer.



# Comparație

între

## diferitele circulări relative la podurile de C. F. din punctul de vedere al supraîncărcărilor și travaliului admisibil

(urmare și fine)

*Secțiuni și momente rezistente proporționale după diferitele circulări.* Am zis că, pentru a putea compara rigurozitatea relativă a circulărilor va fi nevoie să avem în vedere atât supraîncărcările cât și travaliurile admise. Pentru aceasta vom proceda în modul următor:

Secțiunea  $S$  a unei piese este dată de :

$$S = \frac{E}{t_a}$$

în care  $E$  e efortul în piesa considerată și  $t_a$  travaliul admis.

La diagonalele grinzilor în zăbrele avem

$$E = Q \sec \alpha$$

$Q$  fiind puterea tăetoare în panou și  $\alpha$  înclinarea diagonalei. Atunci, presupunând că celelalte elemente rămânând identice, și că  $Q$  și  $t_a$  se schimbă și devin  $Q'$  și  $t_a'$ , va fi nevoie de o altă secțiune  $S$  așa ca :

$$\frac{S}{S'} = \frac{\frac{Q}{t_a}}{\frac{Q'}{t_a'}}$$

Considerațiuni identice se pot face la celelalte piese, la cari pentru calcul intervine puterea tăetoare, cum sunt de exemplu atașele

longeronilor. Secțiunile acestor piese vor fi proporționale cu raportul  $\frac{Q}{t_a}$ ; acest raport dintre puterea tăetoare și traviul admis, îl vom numi o secțiune proporțională.

Momentele încovoetoare intervin fie la determinarea momentului rezistent, pe care trebuie să-l aibă grinzile cu inimă plină, fie la determinarea secțiunilor membrurilor grinzilor în zăbrele. La cele d'întâi momentul rezistent e dat de raportul

$$\frac{M}{t_a}$$

în care M e momentul încovoetor.

La cele de al doilea efortul e dat de

$$E = \frac{M}{h}$$

h fiind înălțimea grinzii, așa în cât, dacă variază M și  $t_a$ , avem:

$$\frac{S}{S'} = \frac{\frac{M}{t_a}}{\frac{M'}{t_a'}}$$

raportul  $\frac{M}{t_a}$  caracterizează prin urmare rigurozitatea relativă a circularilor pentru piesele unde în calcul intervine momentul încovoetor. Acest raport îl vom numi „moment rezistent proporțional“. În tablourile următoare s'a calculat atât pentru fier cât și pentru oțel momentele rezistente proporționale pentru circularile considerate. Ca bază de comparație s'a luat pentru fier circulara Austriacă din 1887, iar pentru oțel aceia din 1904.

Tablourile următoare dau secțiunile proporționale cu referire la diagonalele grinzilor în zăbrele și la niturile atașelor longeronilor; la acestea atât din punctul de vedere al rezistenței la forfecare, cât și al rezistenței la compresiunea pe peretele găurii.

# Momente rezistente proporționale pentru fier.

| Deschiderea în m | Franța 1877     |                 | Austria 1877    | Franța 1891       |                 |                         |                  | Elveția 1892      |                 |                 |                  | Prusia 1903       |                 |                         |                  | Austria 1904    |      |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|------------------|-----------------|------|
|                  | Mt. rezistent   |                 | Mt. rezistent   | grinzi principale |                 | longeroni și antretoaze |                  | grinzi principale |                 | grinzi nituite  |                  | grinzi principale |                 | longeroni și antretoaze |                  | Mt. rezistent   |      |
|                  | $M_1$           | $\frac{M_1}{M}$ |                 | Mt. rezistent     | $\frac{M_2}{M}$ | Mt. rezistent           | $\frac{M'_2}{M}$ | Mt. rezistent     | $\frac{M_3}{M}$ | Mt. rezistent   | $\frac{M'_3}{M}$ | Mt. rezistent     | $\frac{M_4}{M}$ | Mt. rezistent           | $\frac{M'_4}{M}$ |                 |      |
|                  | cm <sup>3</sup> |                 | cm <sup>3</sup> | cm <sup>3</sup>   |                 | cm <sup>3</sup>         |                  | cm <sup>3</sup>   |                 | cm <sup>3</sup> |                  | cm <sup>3</sup>   |                 | cm <sup>3</sup>         |                  | cm <sup>3</sup> |      |
| 1.0              | 500             | 0.93            | 535             | 770               | 1.44            | 910                     | 1.70             | 690               | 1.29            | 765             | 1.43             | 670               | 1.25            | 715                     | 1.33             | 715             | 1.33 |
| 1.0              | 750             | 0.93            | 805             | 1150              | 1.43            | 1360                    | 1.69             | 1020              | 1.26            | 1130            | 1.40             | 1000              | 1.24            | 1070                    | 1.33             | 1070            | 1.33 |
| 2.0              | 1000            | 0.94            | 1070            | 1540              | 1.43            | 1820                    | 1.69             | 1350              | 1.26            | 1500            | 1.40             | 1330              | 1.24            | 1430                    | 1.33             | 1430            | 1.33 |
| 2.0              | 1440            | 0.95            | 1510            | 1820              | 1.20            | 2140                    | 1.42             | 1660              | 1.10            | 1840            | 1.22             | 1680              | 1.11            | 1800                    | 1.20             | 1810            | 1.20 |
| 5.0              | 5100            | 1.00            | 5100            | 5600              | 1.10            | 6630                    | 1.31             | 6100              | 1.20            | 6800            | 1.33             | 5700              | 1.12            | 6100                    | 1.20             | 6000            | 1.19 |
| 10.0             | 15200           | 1.04            | 14700           | 16300             | 1.11            | 1930                    | 1.32             | 16700             | 1.14            | 18500           | 1.26             | 18100             | 1.23            | 19400                   | 1.32             | 18400           | 1.27 |
| 15.0             | 26800           | 0.99            | 27000           | 29800             | 1.08            | —                       | —                | 26140             | 0.96            | 29000           | 1.08             | 32000             | 1.18            | —                       | —                | 33000           | 1.22 |
| 20.0             | 40800           | 0.93            | 44000           | 46200             | 1.05            | —                       | —                | 43300             | 0.98            | 48000           | 1.09             | 51100             | 1.16            | —                       | —                | 54000           | 1.23 |
| 30.0             | 81000           | 0.90            | 89500           | 84200             | 0.94            | —                       | —                | 89500             | 1.00            | —               | —                | 106000            | 1.18            | —                       | —                | 113000          | 1.27 |
| 40.0             | 136000          | 0.94            | 144000          | 140000            | 0.97            | —                       | —                | 152000            | 1.05            | —               | —                | 174000            | 1.21            | —                       | —                | 185000          | 1.20 |
| 50.0             | 204000          | 0.98            | 208000          | 198000            | 0.95            | —                       | —                | 233000            | 1.11            | —               | —                | 259000            | 1.24            | —                       | —                | 266000          | 1.28 |
| 60.0             | 276000          | 1.00            | 277000          | 257000            | 0.93            | —                       | —                | 312000            | 1.12            | —               | —                | 350000            | 1.26            | —                       | —                | 355000          | 1.28 |
| 70.0             | 356000          | 1.02            | 350000          | 323000            | 0.92            | —                       | —                | 400000            | 1.14            | —               | —                | 446000            | 1.28            | —                       | —                | 446000          | 1.28 |
| 80.0             | 454000          | 1.08            | 421000          | 385000            | 0.91            | —                       | —                | 500000            | 1.19            | —               | —                | 550000            | 1.30            | —                       | —                | 588000          | 1.28 |
| 90.0             | 555000          | 1.10            | 505000          | 450000            | 0.89            | —                       | —                | 592000            | 1.17            | —               | —                | 660000            | 1.30            | —                       | —                | 640000          | 1.26 |
| 100.0            | 668000          | 1.12            | 595000          | 519000            | 0.87            | —                       | —                | 700000            | 1.17            | —               | —                | 775000            | 1.30            | —                       | —                | 743000          | 1.25 |



# Momente rezistente proporționale pentru oțel.

| Deschiderea în m | Franța 1891         |                   |                         |                    | Elveția 1892        |                   |                      |                    | Prusia 1903         |                   |                         |                    | Austria 1904        |
|------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
|                  | grinzi principale   |                   | longeroni și antretoaze |                    | grinzi principale   |                   | grinzi nituite       |                    | grinzi principale   |                   | longeroni și antretoaze |                    | Mt. rezistent $N_5$ |
|                  | Mt. rezistent $M_2$ | $\frac{M_2}{M_5}$ | Mt. rezistent $M'_2$    | $\frac{M'_2}{M_5}$ | Mt. rezistent $M_3$ | $\frac{M_3}{M_5}$ | Mt. rezistent $M'_3$ | $\frac{M'_3}{M_5}$ | Mt. rezistent $M_4$ | $\frac{M_4}{M_5}$ | Mt. rezistent $M'_5$    | $\frac{M'_5}{M_4}$ |                     |
|                  | cm <sup>3</sup>     |                   | cm <sup>3</sup>         |                    | cm <sup>3</sup>     |                   | cm <sup>3</sup>      |                    | cm <sup>3</sup>     |                   | cm <sup>3</sup>         |                    | cm <sup>3</sup>     |
| 1.0              | 590                 | 0.88              | 670                     | 1.00               | 605                 | 0.90              | 670                  | 1.00               | 625                 | 0.93              | 670                     | 1.00               | 570                 |
| 1.5              | 880                 | 0.88              | 1000                    | 1.00               | 895                 | 0.90              | 990                  | 1.00               | 940                 | 0.93              | 1000                    | 1.00               | 1000                |
| 2.0              | 1180                | 0.88              | 1330                    | 1.00               | 1170                | 0.88              | 1290                 | 0.98               | 1250                | 0.93              | 1348                    | 1.00               | 1340                |
| 2.5              | 1390                | 0.83              | 1570                    | 0.94               | 1440                | 0.86              | 1600                 | 0.96               | 1570                | 0.94              | 1689                    | 1.01               | 1670                |
| 5.0              | 4300                | 0.78              | 4860                    | 0.88               | 5300                | 0.95              | 5850                 | 1.06               | 5350                | 0.97              | 5700                    | 1.03               | 5550                |
| 10.0             | 12500               | 0.75              | 14100                   | 0.85               | 14500               | 0.87              | 16000                | 0.97               | 17000               | 1.03              | 18100                   | 1.09               | 16600               |
| 15.0             | 22200               | 0.75              | —                       | —                  | 22800               | 0.77              | 25200                | 0.86               | 29700               | 1.00              | —                       | —                  | 29600               |
| 20.0             | 35300               | 0.74              | —                       | —                  | 37800               | 0.79              | 41700                | 0.88               | 46200               | 0.97              | —                       | —                  | 47507               |
| 30.0             | 65000               | 0.65              | —                       | —                  | 78500               | 0.79              | —                    | —                  | 95500               | 0.95              | —                       | —                  | 100000              |
| 40.0             | 110000              | 0.66              | —                       | —                  | 132000              | 0.79              | —                    | —                  | 132000              | 0.95              | —                       | —                  | 166000              |
| 50.0             | 158000              | 0.66              | —                       | —                  | 202000              | 0.84              | —                    | —                  | 233000              | 0.97              | —                       | —                  | 240000              |
| 60.0             | 206000              | 0.65              | —                       | —                  | 272000              | 0.85              | —                    | —                  | 316000              | 0.99              | —                       | —                  | 320000              |
| 70.0             | 263000              | 0.64              | —                       | —                  | 34000               | 0.86              | —                    | —                  | 400000              | 0.99              | —                       | —                  | 304000              |
| 80.0             | 315000              | 0.64              | —                       | —                  | 435000              | 0.88              | —                    | —                  | 491000              | 1.00              | —                       | —                  | 490000              |
| 90.0             | 375000              | 0.64              | —                       | —                  | 515000              | 0.89              | —                    | —                  | 590000              | 1.01              | —                       | —                  | 585000              |
| 100.0            | 431000              | 0.54              | —                       | —                  | 610000              | 0.90              | —                    | —                  | 698000              | 1.02              | —                       | —                  | 681000              |

## Secțiuni proporționale pentru fier

(diagonale la mijlocul podului)

| Deschiderea | Franța 1877      |                   | Austria 1887     | Franța 1891      |                   | Elveția 1892     |                   |
|-------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|             | Secțiunea $S'_1$ | $\frac{S'_1}{S'}$ | Secțiunea $S'_2$ | Secțiunea $S'_2$ | $\frac{S'_2}{S'}$ | Secțiunea $S'_3$ | $\frac{S'_3}{S'}$ |
| m           | cm <sup>2</sup>  |                   | cm <sup>2</sup>  | cm <sup>2</sup>  |                   | cm <sup>2</sup>  |                   |
| 15          | 17.8             | 0.61              | 29.2             | 53.0             | 1.82              | 44.5             | 1.53              |
| 20          | 20.3             | 0.60              | 33.8             | 60.0             | 1.77              | 52.0             | 1.54              |
| 30          | 26.8             | 0.64              | 42.1             | 73.0             | 1.74              | 62.0             | 1.48              |
| 40          | 34.1             | 0.70              | 48.7             | 90.0             | 1.85              | 76.0             | 1.56              |
| 50          | 40.8             | 0.73              | 56.2             | 106.5            | 1.86              | 90.0             | 1.60              |
| 60          | 46.2             | 0.72              | 64.0             | 120.0            | 1.88              | 103.0            | 1.61              |
| 70          | 51.0             | 0.73              | 69.5             | 135.5            | 1.96              | 117.0            | 1.68              |
| 80          | 56.7             | 0.77              | 74.0             | 148.0            | 2.00              | 131.0            | 1.77              |
| 90          | 62.0             | 0.78              | 79.5             | 158.5            | 2.00              | 145.0            | 1.82              |
| 100         | 66.5             | 0.78              | 85.0             | 172.0            | 2.02              | 157.0            | 1.84              |

## Secțiuni proporționale pentru oțel

(Diagonale la capetele podului)

| Deschiderea | Franța 1891     |                   | Elveția 1892    |                   | Prusia 1903     |                   | Austria 1904    |
|-------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|             | Secțiunea $S_2$ | $\frac{S_2}{S_s}$ | Secțiunea $S_3$ | $\frac{S_3}{S_s}$ | Secțiunea $S_4$ | $\frac{S_4}{S_s}$ | Secțiunea $S_5$ |
| m           | cm <sup>2</sup> |                   | cm <sup>2</sup> |                   | cm <sup>2</sup> |                   | cm <sup>2</sup> |
| 15          | 68.1            | 0.74              | 73.0            | 0.79              | 92.0            | 1.00              | 92.0            |
| 20          | 85.0            | 0.75              | 88.0            | 0.78              | 106.0           | 0.94              | 113.0           |
| 30          | 107.0           | 0.71              | 117.0           | 0.71              | 145.0           | 0.97              | 150.0           |
| 40          | 126.0           | 0.70              | 144.0           | 0.80              | 175.0           | 0.97              | 181.0           |
| 50          | 146.0           | 0.70              | 172.0           | 0.82              | 205.0           | 0.98              | 208.0           |
| 60          | 158.0           | 0.68              | 194.5           | 0.84              | 232.0           | 1.00              | 232.0           |
| 70          | 172.0           | 0.68              | 215.0           | 0.85              | 254.0           | 1.00              | 253.0           |
| 80          | 183.0           | 0.65              | 235.0           | 0.85              | 275.0           | 1.00              | 275.0           |
| 99          | 196.0           | 0.67              | 250.9           | 0.85              | 296.0           | 1.01              | 294.0           |
| 100         | 105.0           | 0.65              | 267.0           | 0.85              | 318.0           | 1.01              | 313.0           |

# Secțiuni proporționale pentru oțel.

(Diagonale la mijlocul podului)

| Deschiderea | Franța 1891         |                     | Elveția 1892        |                     | Austria 1904        |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|             | Secțiunea<br>$S'_2$ | $\frac{S'_2}{S'_5}$ | Secțiunea<br>$S'_3$ | $\frac{S'_3}{S'_5}$ | Secțiunea<br>$S'_5$ |
| m           | cm <sup>2</sup>     |                     | cm <sup>2</sup>     |                     | cm <sup>2</sup>     |
| 15          | 35.5                | 1.16                | 40.4                | 1.32                | 30.5                |
| 20          | 40.0                | 1.16                | 47.0                | 1.36                | 34.5                |
| 30          | 48.5                | 1.12                | 56.3                | 1.30                | 43.5                |
| 40          | 60.0                | 1.3                 | 68.8                | 1.30                | 53.0                |
| 50          | 71.0                | 1.12                | 82.0                | 1.30                | 63.0                |
| 60          | 80.0                | 1.12                | 93.5                | 1.30                | 71.5                |
| 70          | 90.0                | 1.13                | 106.0               | 1.34                | 79.5                |
| 80          | 98.5                | 1.13                | 118.0               | 1.38                | 87.0                |
| 90          | 106.0               | 1.14                | 132.0               | 1.41                | 93.0                |
| 100         | 114.0               | 1.14                | 143.0               | 1.43                | 94.5                |



# Secțiuni proporționale pentru fier

(diagonale la capetele podului)

| Deschiderea | Franța 1877        |                 | Austria 1887     | Franța 1891        |                 | Elveția 1892       |                 | Prusia 1903        |                 | Austria 1904       |                 |
|-------------|--------------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
|             | Secțiunea<br>$S_1$ | $\frac{S_1}{S}$ | Secțiunea<br>$S$ | Secțiunea<br>$S_2$ | $\frac{S_2}{S}$ | Secțiunea<br>$S_3$ | $\frac{S_3}{S}$ | Secțiunea<br>$S_4$ | $\frac{S_4}{S}$ | Secțiunea<br>$S_5$ | $\frac{S_5}{S}$ |
| m           | cm <sup>2</sup>    |                 | cm <sup>2</sup>  | cm <sup>2</sup>    |                 | cm <sup>2</sup>    |                 | cm <sup>2</sup>    |                 | cm <sup>2</sup>    |                 |
| 15          | 71.2               | 0.82            | 87.2             | 89.2               | 1.02            | 84.0               | 0.96            | 99.0               | 1.13            | 103.0              | 1.18            |
| 20          | 81.7               | 0.80            | 102.6            | 111.0              | 1.08            | 101.0              | 0.99            | 123.5              | 1.20            | 128.5              | 1.25            |
| 30          | 108.6              | 0.79            | 136.0            | 139.0              | 1.02            | 134.0              | 0.98            | 164.0              | 1.20            | 170.0              | 1.25            |
| 40          | 136.5              | 0.86            | 159.0            | 160.0              | 1.00            | 166.0              | 1.04            | 197.0              | 1.24            | 204.0              | 1.28            |
| 50          | 162.5              | 0.89            | 182.5            | 183.0              | 1.00            | 199.0              | 1.09            | 226.0              | 1.24            | 232.5              | 1.28            |
| 60          | 185.0              | 0.91            | 203.0            | 197.0              | 0.96            | 224.0              | 1.10            | 256.0              | 1.26            | 258.0              | 1.26            |
| 70          | 204.0              | 0.93            | 220.0            | 211.0              | 0.96            | 247.0              | 1.12            | 285.0              | 1.34            | 281.0              | 1.29            |
| 80          | 226.0              | 0.98            | 228.0            | 224.0              | 0.98            | 270.0              | 1.18            | 307.0              | 1.34            | 304.0              | 1.31            |
| 90          | 247.0              | 1.01            | 243.0            | 236.0              | 0.97            | 288.0              | 1.18            | 332.0              | 1.36            | 321.0              | 1.33            |
| 100         | 275.0              | 1.08            | 256.0            | 245.0              | 0.96            | 308.0              | 1.20            | 355.0              | 1.39            | 341.0              | 1.33            |

# Secțiuni proporționale pentru fier.

(Niturile atașelor longeronilor \*)

| Deschiderea în m | L A F O R F E C A R E |                      |                 |                 |                      |                 |                      |                 |                      |                 |                      |                 | La compresiune pe peretele găurii |                          |                  |                          |                  |                          |  |  |
|------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--|--|
|                  | Franta 1877           |                      | Austria 1887    | Franta 1891     |                      | Elvetia 1892    |                      | Prusia 1903     |                      | Arstria 1904    |                      | Austria 1887    | Elvetia 1892                      |                          | Prusia 1903      |                          | Austria 1904     |                          |  |  |
|                  | Secțiunea $S_1$       | $\frac{S_1}{\alpha}$ |                 | Secțiunea $S_2$ | $\frac{S_2}{\alpha}$ | Secțiunea $S_3$ | $\frac{S_3}{\alpha}$ | Secțiunea $S_4$ | $\frac{S_4}{\alpha}$ | Secțiunea $S_5$ | $\frac{S_5}{\alpha}$ |                 | Secțiunea $S'_3$                  | $\frac{S'_3}{\alpha'_3}$ | Secțiunea $S'_4$ | $\frac{S'_4}{\alpha'_4}$ | Secțiunea $S'_5$ | $\frac{S'_5}{\alpha'_5}$ |  |  |
|                  | cm <sup>2</sup>       |                      | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> |                      | cm <sup>2</sup> |                      | cm <sup>2</sup> |                      | cm <sup>2</sup> |                      | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup>                   |                          | cm <sup>2</sup>  |                          | cm <sup>2</sup>  |                          |  |  |
| 1.0              | 20.0                  | 0.80                 | 25.0            | 38.5            | 1.54                 | 30.4            | 1.32                 | 28.5            | 1.14                 | 40.0            | 1.60                 | 10.7            | 10.1                              | 0.94                     | 14.2             | 1.32                     | 14.3             | 1.33                     |  |  |
| 1.5              | 20.0                  | 0.64                 | 31.2            | 38.5            | 1.24                 | 33.0            | 1.06                 | 28.5            | 0.92                 | 43.2            | 1.39                 | 13.4            | 11.0                              | 0.82                     | 14.2             | 1.06                     | 15.1             | 1.12                     |  |  |
| 2.0              | 20.0                  | 0.60                 | 33.4            | 38.5            | 1.17                 | 40.5            | 1.21                 | 35.6            | 1.06                 | 49.5            | 1.48                 | 14.5            | 13.3                              | 0.92                     | 17.8             | 1.22                     | 17.8             | 1.24                     |  |  |
| 2.5              | 22.8                  | 0.61                 | 37.5            | 42.0            | 1.12                 | 43.5            | 1.16                 | 40.0            | 1.06                 | 54.5            | 1.45                 | 16.5            | 14.5                              | 0.88                     | 20.0             | 1.21                     | 19.3             | 1.20                     |  |  |
| 5.0              | 40.7                  | 0.70                 | 58.3            | 69.0            | 1.18                 | 67.5            | 1.16                 | 57.0            | 0.98                 | 82.0            | 1.41                 | 25.0            | 22.5                              | 0.90                     | 28.5             | 1.14                     | 29.3             | 1.17                     |  |  |
| 10.0             | 60.8                  | 0.73                 | 83.4            | 92.5            | 1.11                 | 87.0            | 1.04                 | 83.5            | 1.00                 | 116.0           | 1.39                 | 35.7            | 29.0                              | 0.81                     | 41.7             | 1.17                     | 41.5             | 1.17                     |  |  |

\*) Servește și pentru comparația distanței între niturile cari leagă Cornierele de inima grinziilor cu inima pluină.

# Secțiuni proporționale pentru oțel

(Niturile atașelor longeronilor).

| Deschiderea | L A F O R F E C A R E |                   |                    |                   |                    |                   |                    | La compresiune pe peretele găurii. |                     |                     |                     |                     |
|-------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|             | Franța 1891           |                   | Elveția 1892       |                   | Prusia 1903        |                   | Austria 1904       | Elveția 1892                       |                     | Prusia 1903         |                     | Austria 1904        |
|             | Secțiunea<br>$S_2$    | $\frac{S_2}{S_5}$ | Secțiunea<br>$S_3$ | $\frac{S_3}{S_5}$ | Secțiunea<br>$S_4$ | $\frac{S_4}{S_5}$ | Secțiunea<br>$S_5$ | Secțiunea<br>$S'_3$                | $\frac{S'_3}{S'_5}$ | Secțiunea<br>$S'_4$ | $\frac{S'_4}{S'_5}$ | Secțiunea<br>$S'_5$ |
| m           | cm <sup>2</sup>       |                   | cm <sup>2</sup>    |                   | cm <sup>2</sup>    |                   | cm <sup>2</sup>    | cm <sup>2</sup>                    |                     | cm <sup>2</sup>     |                     | cm <sup>2</sup>     |
| 1.0         | 29.5                  | 0.89              | 29.5               | 0.89              | 28.5               | 0.86              | 33.2               | 9.8                                | 0.78                | 14.3                | 1.14                | 12.5                |
| 1.5         | 29.5                  | 0.84              | 33.0               | 0.94              | 28.5               | 0.81              | 35.0               | 11.0                               | 0.84                | 14.3                | 1.09                | 13.1                |
| 2.0         | 29.5                  | 0.71              | 39.2               | 0.94              | 35.6               | 0.86              | 41.5               | 13.0                               | 0.84                | 17.8                | 1.14                | 15.6                |
| 2.5         | 32.0                  | 0.71              | 42.0               | 0.93              | 40.0               | 0.89              | 45.0               | 14.0                               | 0.83                | 20.0                | 1.19                | 16.8                |
| 5.9         | 32.5                  | 0.77              | 66.0               | 0.96              | 57.0               | 0.83              | 68.5               | 22.0                               | 0.86                | 28.5                | 1.12                | 25.1                |
| 10.0        | 70.5                  | 0.73              | 84.0               | 0.87              | 83.5               | 0.86              | 97.0               | 28.0                               | 0.88                | 41.8                | 1.16                | 36.2                |



Pentru interpretarea grafică s'a construit diagrame analoage cu cele de mai înainte.

*Concluziuni.* Din cele expuse până aici, rezultă că :

Intru cât toate prescripțiunile unei circulări au fost observate și întru cât nu s'au amestecat prescripțiunile din diferite circulări, piesele calculate după circulara Franceză din 1877 vor avea secțiuni, cari nu vor diferi prea mult de cele calculate după cea Austriacă din 1897, afară de diagonale, cari, cu cât ne vom apropia de mijloc, vor fi relativ mai slabe în cazul vechii circulări franceze. Aci mai e de observat, că mai înainte piesele supuse la compresiune nu se verificau la flambaj, așa că există chiar la noi poduri cu zăbrelele formate numai din platbande.

Piesele calculate după circulările Franceză și Elvețiană din 1892 iarăși nu vor diferi prea mult de acelea calculate după circulara Austriacă din 1887. Excepțiune fac piesele de deschidere mică, cari sunt apreciazabil mai tari după aceste două circulări; de asemenea diagonalele vor fi relativ cu atât mai puternice, cu cât ne vom apropia de mijlocul grinzii. Mai notăm, că pe când secțiunile date de circulara Franceză din 1877 erau în general inferioare celor date de circulara Austriacă din 1887, la două circulări — Franceză din 1891 și Elvețiană — lucrurile se petrec invers.

În fine, secțiunile date de circ. Austriacă din 1904 și Prusiană, sunt apreciazabil superioare celor date de circulara Austriacă din 1887.

Dacă acum considerăm, că materialul rulant comandat în ultimul timp de Direcția generală a C. F. R. (loc. compound și mixte) nu dau eforturi apreciazabil superioare celor date de supraîncărcările prevăzute în circulara Austriacă din 1887, dacă mai avem în vedere faptul, că unele circulări admit pentru podurile existente un spor de travaliu, mergând până la 30%, iar când circulara nu o face, autoritățile admit de fapt acest spor <sup>1)</sup>; putem conchide, că chiar podurile calculate după circulara Franceză din 1877 prezintă destulă siguranță pentru circulația actuală. Aceasta însă dacă s'a calculat pe baza unui travaliu de  $0.6 \text{ kg.}/\text{cm}^2$  și dacă s'a făcut verificarea la

---

<sup>1)</sup> În congresul de la Londra delegații Elvețieni au declarat, că în Elveția s'a admis acest spor, dar nu e rațional a se recunoaște pe față că pentru podurile vechi se poate admite un travaliu mare, da cât pentru cele ce se construiesc din nou.

flambaj. În aceleași condițiuni, podurile calculate după circulara Austriacă din 1887, Elvețiană din 1892 și Franceză din 1891 sunt supuse la eforturi interioare, cari se poate zice că nu întrec pe acele ce se admit de obicei pentru construcțiunile noi.

De asemenea dacă podul a fost calculat după circularile Franceză din 1891 și Elvețiană, longeronii și antretoazele au aproximativ aceleași dimensiuni, pe cari le-ar avea dacă ar fi calculate după circulara Prusiană din 1903 și Austriacă din 1904, cari în general prezintă pentru toate piesele un spor apreciabil față de circulara Austriacă din 1887 și deci, din punctul nostru de vedere, o rezervă pentru sporiri ulterioare.

Toate acestea însă presupun, după cum am mai spus, că un acelaș pod a fost calculat după prescripțiunile unei aceleiași circulații, nu amestecând prescripțiunile din diferitele circulații; aceasta însă nu s'a întâmplat, și din această pricină, concluziile de mai sus nu se pot aplica fără oare care discernământ pentru fiecare caz în particular — lucru asupra căruia am atras atenția încă de la început.

Din acest punct de vedere, ca și din altele, ar fi de dorit ca să existe și la noi prescripțiuni oficiale, regulând calculul și construcția podurilor, cu atât mai mult cu cât dacă pînă acum — toate liniile ferate fiind construite de stat — se poate zice, că echilibrul între condițiile de siguranță și de cost eră asigurat, acum, prin aplicarea legii asupra căilor ferate de interes particular, vom avea linii, la cari Statul nu va interveni de cât din punctul de vedere al controlului, și în lipsa unor prescripțiuni oficiale, se vor putea naște acuzări, fie că în unele cazuri siguranța ar fi fost sacrificată economiei, fie că unor linii de o importanță cu totul secundară li s'a impus condițiuni de construcțiune prea oneroase.

**Christea Niculescu**

Inginer la C. F. R.





Diagrama Mtelor Rezistente Proportionale  
pentru Otel

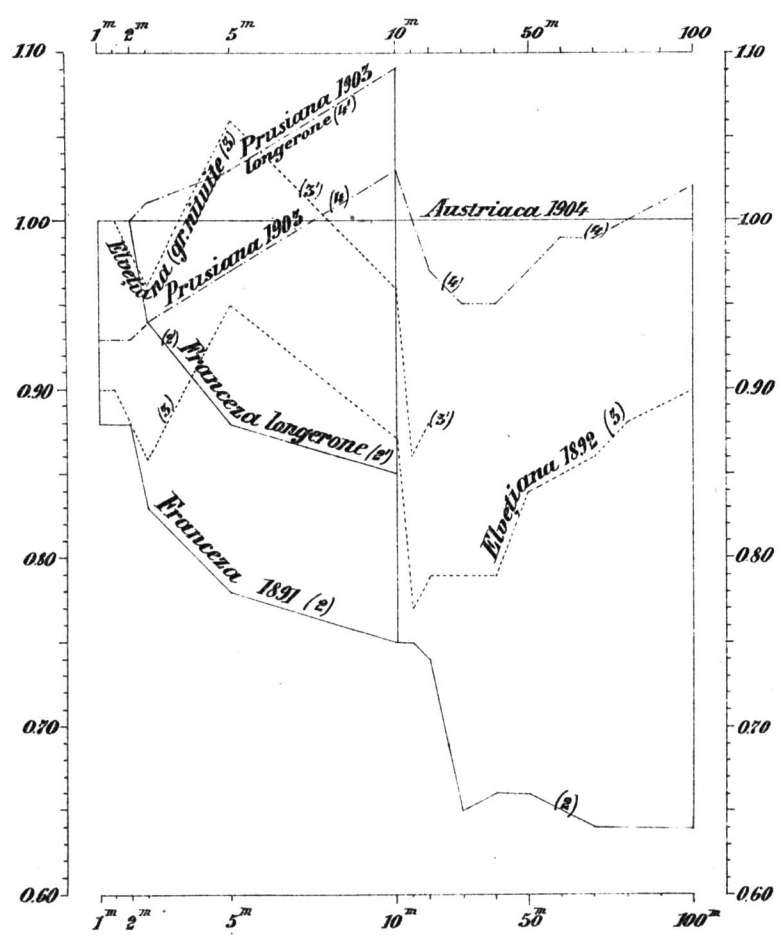
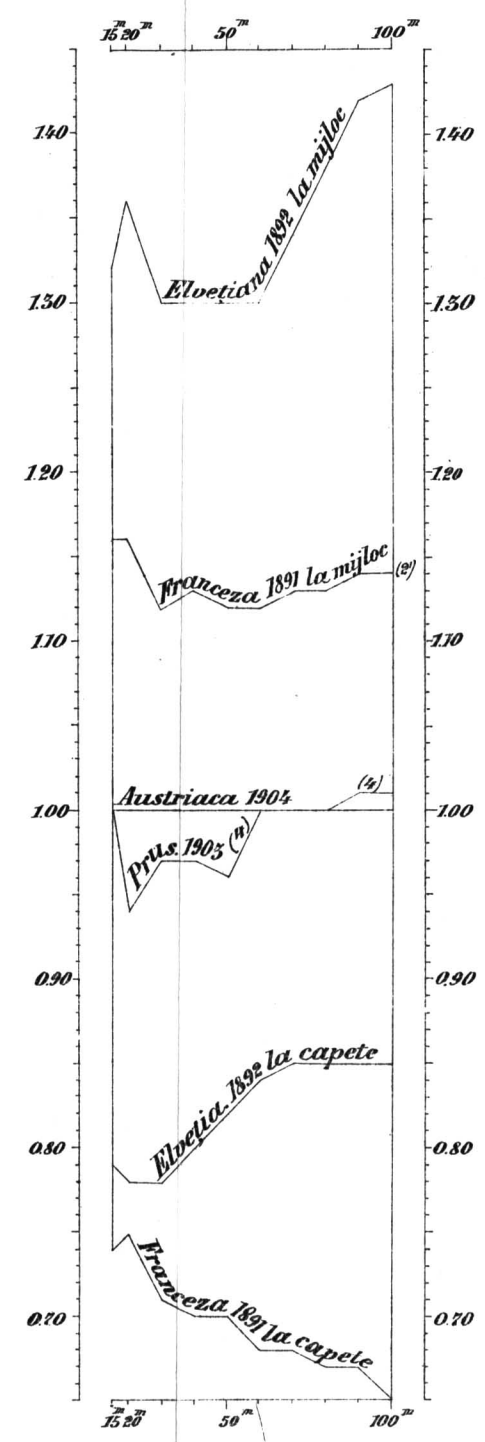
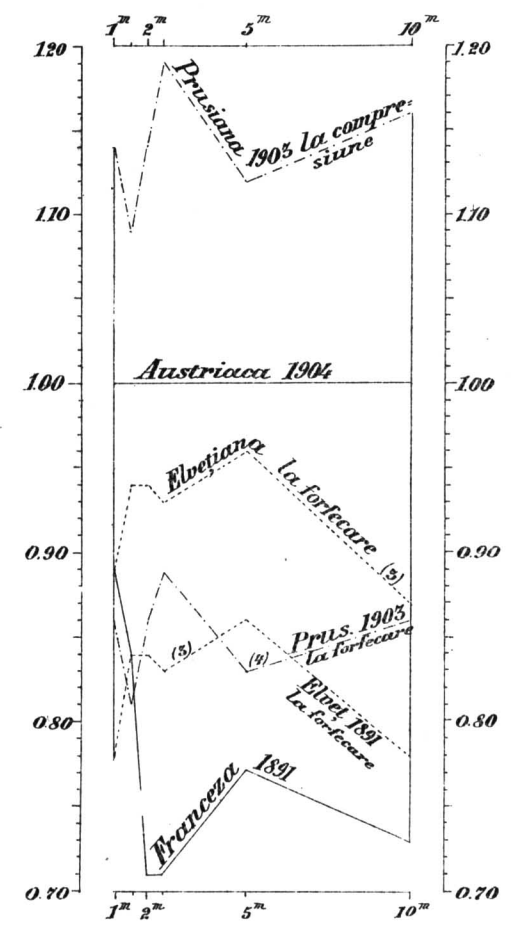


DIAGRAMA SECȚIUNILOR PROPOȚIONALE  
pentru Oțel

Diagonale



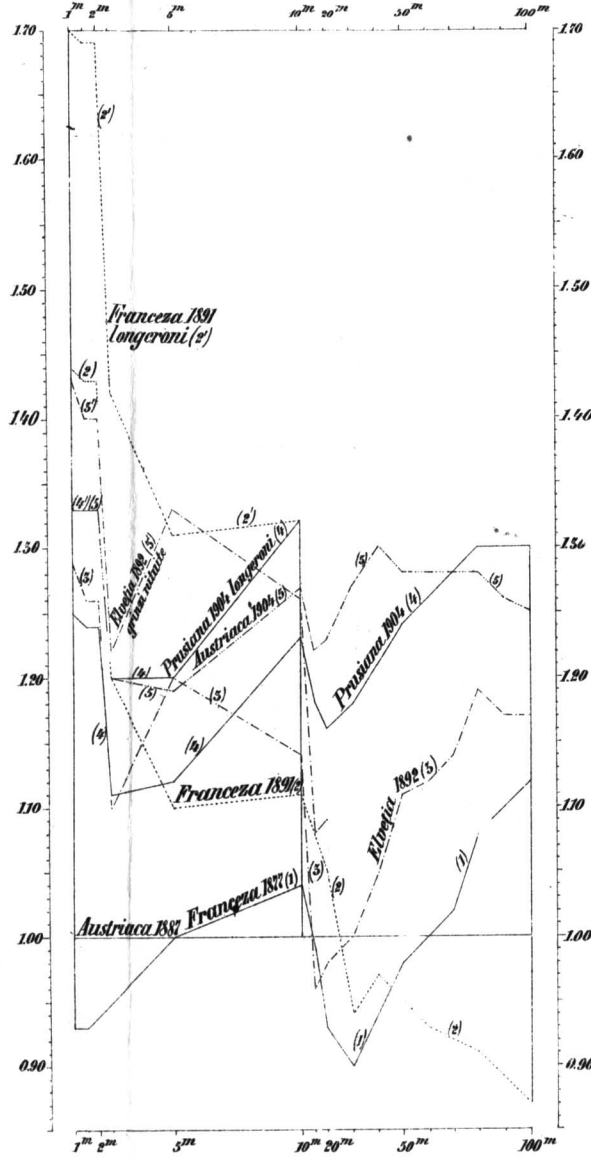
Niturile Atașelor Longeroneilor



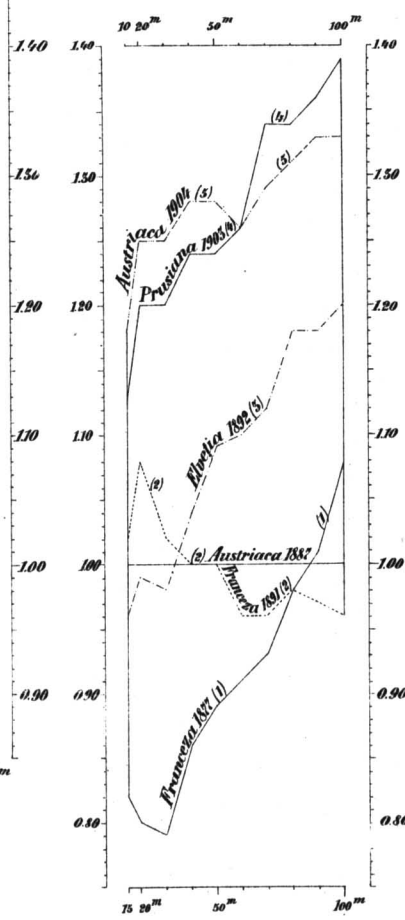
# DIAGRAMA SECȚIILOR PROPORTIONALE PENTRU FIER

(a) *Diagonale*

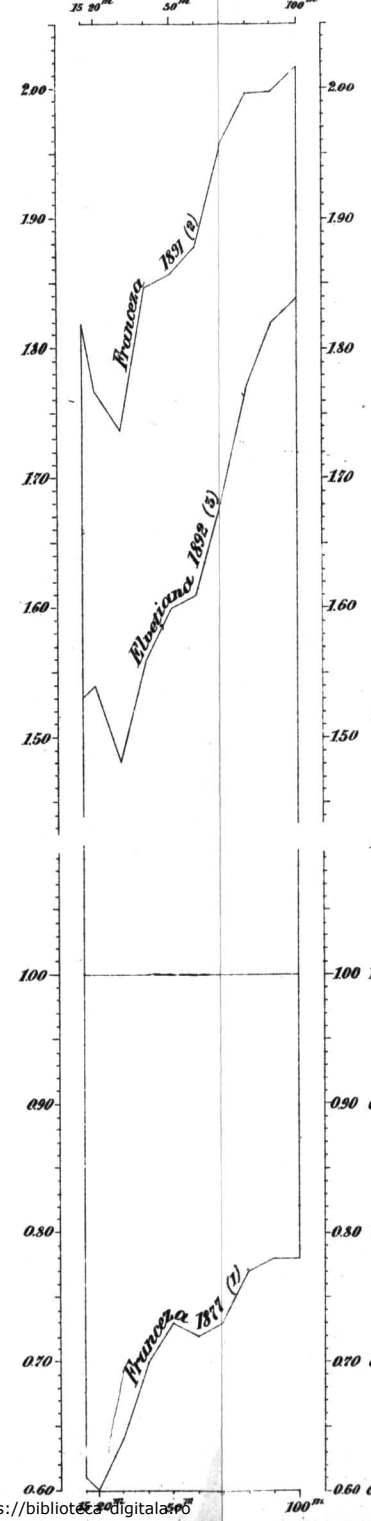
Diagrama M<sub>te</sub>lor Rezistente Proportionale  
(pentru fier)



Diagonale de la capetele  
podului



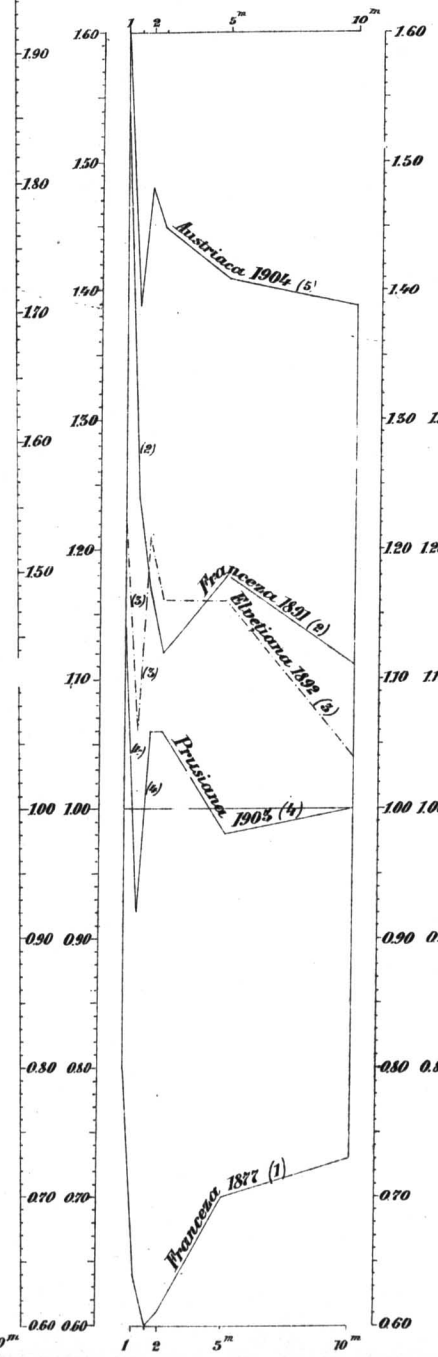
Diagonale de la mijloc. podului



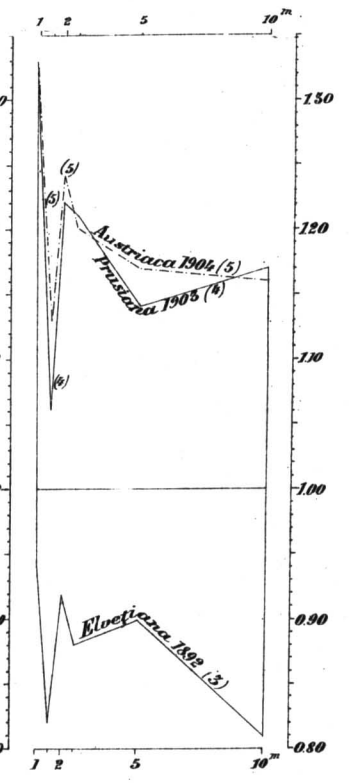
# DIAGRAMA SECȚIILOR PROPORTIONALE PENTRU FIER

(b) *Atașele Longeroneilor*

Nituri la forfecare



Nituri la compresiune pe  
pereții geurei



# BULETIȚUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

## SUPLEMENT

Conclușiunile <sup>o</sup> luate în ședințele Congresului de la Washington.

BUCUREȘTI  
TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — *Strada Regală*, — 19.

1905





# Congresul de la Washington din 1905<sup>\*)</sup>

(A 7-a SESIUNE)

La <sup>21 Aprilie</sup><sub>4 Mai</sub> 1905, la ora 11 a. m., a 7-a sesiune a Congresului internațional de căi ferate, a fost oficial deschisă în marea sală a hotelului New-Wilard din Washington.

Vice-președintele Statelor Unite Honor. Charles W. Fairbanks a deschis Congresul, prin un discurs la care a răspuns D-l Ernest Gérard, inspector general, șeful Cabinetului Ministrului drumurilor de fer a Belgiei și Domnul Stuyvesant Fish, president la American „Railway Association și Illinois Central Railroad“, Membru al comisiunii permanente și al Secțiunei americane a Congresului și delegat al Guvernului Statelor-Unite.

Se procedează apoi la constituirea biroului, care se formează ast-fel :

## Președinte de onoare

Honor. Charles Warren *Fairbanks*, Vice-președintele Statelor Unite ale Americii.

---

\*) Publicațiunea de față se datorește bună-voinței Domnului Inspector general M. M. Râmniceanu, sub-director general al C. F. R., unul din delegații României și vice-președinte la acel Congres, care a bine-voit a îmi pune la dispoziție o dare de seamă publicată cu *The Railway Age*. Cred că exprim simțămîntul unanim al tuturor camarazilor aducând mulțumiri D-lui Râmniceanu.

T. C.

### Președinte efectiv

Domnul *Stuyvesant Fish*.

### Președinți onorari

Alexander I. *Cassat*, președinte la Pensilvania Railroad și E. H. Harriman, președintele și directorul comitetului executiv la Southern Pacific Company.

### Vice-președinți

*Schultz*, Consilier intim de Stat, președintele oficiului căilor ferate ale imperiului German.

*Maschwitz* Carlos, inginer, delegatul republicei Argentine.

von *Leber* Max Edler, consilier aulic I. R., șeful departamentului pentru electrotehnică și studii la Ministerul I. R. al căilor ferate Austro-Ungare, delegatul Austriei, *Gerard* Ernest, delegatul Belgiei.

*Mentsik* François, consilier de secțiune, șeful secțiunii tehnice a căilor ferate Ungare și *Popoff*.

*Sierra* M. Wenceslas, inginer, delegatul republicei Chili. *Ko*, Taotai, delegatul Chinei.

*Wither* S. Serafin, însărcinatul de afaceri al republicii Ecuador.

*Ambt.* G. C. C., director general al căilor ferate ale Statului Danemarca.

*Navarro* Eduardo Poper, inspector general de căi ferate, canale și porturi, delegatul Spaniei.

*Maruejouis*, fost ministru de lucrări publice, deputat, delegatul Republicii franceze.

*Sir Mowatt* Francis G. C. B., directorul companiei Great Northern Railway, delegatul Angliei.

*Anderson* G. A., inginer-șef, delegatul guvernului Englez pentru India.



*Schreiber* Collingwood, delegatul Ministerului de căi ferate și canale din Canada.

*Downie* D. B., sub-director al căilor ferate ale Statului Natal.

*Mc. Lachlan* Hugh., secretarul comisiunii căilor ferate a Nouei Galii de Sud (New South Wales).

*Ronayne* Thomas, director general al căilor ferate ale Statului Nouei-Zelande.

*Homère* P., inginer departamental, delegatul Greciei.

*Ravaioli* Antonio, atașat comercial la legațiunea Italiei din Washington.

*Mimoto* T., secretarul departamentului căilor ferate din Japonia.

*Mendez* Santiago, inginer, delegatul Mexicului.

*Sunde* Elias, directorul general al căilor ferate ale statului Norvegian.

*Stieltjes*, membru în consiliul de inspecțiune al căilor ferate Holandeze.

*Davis* G. Henry, delegatul republicei Peru.

*D'Eca*, Bento, Fortunato de Moura Corithento d'Almeida, consilier, inginer inspector general de poduri și sosele, membru al comisiunii permanente al Congresului, delegatul Portugaliei.

*Rômnicianu* Michail M., inspector general, sub-director general al căilor ferate ale Statului Român. <sup>1)</sup>

*Kologrivoff*, consilier privat actual, membru al consiliului căilor de comunicație, inginer de căi de comunicație, delegatul Rusiei

*Gehrts* G., consilier de construcțiune, delegatul Siamului

*Corin* Axel Rudolf, administrator, șeful exploatărei drumurilor de fer ale Statului Suedez.

<sup>1)</sup> Al doilea delegat al României a fost Domnul Inspector Tb. Dragu.

*Djelal Munif* Bey, prim-secretar de legăție al Turciei la Washington.

### **Secretar general**

*Weissenbruch* Louis, Inginer șef, directorul căilor ferate ale statului Belgiei.

### **Secretar general adjutor**

*Allen W. F.*, Secretarul American Railway Association.

## **Cestiunile supuse discuțiilor celei de a 7-a sesiune și conclusiunile adoptate în ședințele plenare.**

Diferitele cestiuni de care s'a ocupat Congresul, au fost repartisate la cinci secțiuni. Dăm, mai jos, enunțul fiecărei cestiuni, astfel cum a fost propusă în Congres și conclusiunile adoptate în ședințele plenare ale Congresului.

## **I-a SECȚIUNE. ASUPRA CAIEI ȘI LUCRARILOR**

### **I. Traverse de lemn. Alegerea esențelor și procedurilor de conservare.**

- A) Studiul alegerii esențelor și procedurilor de conservare a traverselor.

#### **Conclusiuni.**

1) În mod general nu se poate decât recomanda măsura consistând în a injecta traversele pentru a mări durata lor. Alegerea produsului antiseptic și modul de a conduce operațiunea injectării depind de împrejurări și nu pot comporta decât soluțiuni particulare pentru fiecare caz.

2) Pare că pentru traverse cel mai bun preservator este creozotul, care a fost întrebuințat de altmintrelea mai mult ca orice alt produs antiseptic; rezultatele au probat că dintre traversele în serviciu în căile principale, durata traverselor creozotate este cu mult mai lungă ca cea a traverselor neinjectate.

3) Se poate întrebuința atât lemne tari cât și lemne moi, alegerea depinde de condițiunile locale.

4) E necesar de a se îmulți severitățile rezonabile și de a procede cu rigurozitate la recepțiunea lemnelor. Șantierele pentru preparațiunea traverselor trebuie să fie curate și lipsite de orice resturi în putrezire; traversele, după prepararea lor, trebuiesc așezate în stive, la 16 centimetri cel puțin deasupra terenului, pentru a favoriza circulațiunea aerului și luminei.

5) Faptul descoperirii traverselor în cale nu pare că ar contribui să micșoreze durata lor, chiar când traversele ar fi de lemn moale și neinjectate.

Procedând astfel se lasă puțința de a se observa la timp toate defectuositățile și a le remedia imediat—dacă e cazul.—În anumite cazuri particulare și în special în țările calde, acoperirea traverselor cu balast poate fi o măsură folositoare.

6) E important de a combina severitatea în alegerea lemnelor cu severitatea în alegerea balastului, care trebuie să fie permeabil, să favorizeze burajul și menținerea lui și să desvolte aderența traversei pe patul ei. În această privință, măsurile cari asigură mai bine conservarea lemnelor, asigură de altmintrelea, cât mai deplin, și stabilitatea căiei.

7) Pentru a conserva balastul de orice contaminare, ceea ce asigură și conservarea traverselor, se recomandă cu insistență a se drenă platformele infrastructurii și a



se asigura, pentru orice împrejurare, perfectă scurgere a apelor.

8) Pentru a evita uzura mecanică a traverselor, este de cea mai mare importanță, de a se lega șina de traversă astfel ca să se elimineze, pe cât posibil, toate mișcările verticale, laterale și longitudinale a uneia în raport cu cealaltă. Cramponul, întrebuințat aproape exclusiv în Statele-Unite, nu da legăturii soliditatea voită; întrebuințarea țirefoandelor, pare a fi necesară pentru a ajunge la rezultate multumitoare.

9) Numai urmărind cu atențiune situațiunile ce arată numărul traverselor injectate, modul cum au fost tratate, locul și data pozei lor și data reînnoirii lor în cale, se poate vedea dacă modul de preparațiune întrebuințat, și rezultatele pecuniare, corespund prevederilor. Ar fi util ca toate administrațiunile de căi ferate ce întrebuințează traverse injectate, să le însemneze cu o marcă,—de preferință cuie cu dată—și să organizeze cât mai curând posibil, un sistem regulat de statistică.

B) Studiul cauzelor alterațiunii traverselor de lemn în climatele tropicale și mijloacele proprii de a le combate.

*Conclusiuni.* Elementele culese asupra acestor cestiuni nu sunt destul de numeroase, pentru a permite congresului să formuleze conclusiuni precise, și e de dorit ca această cestiune să rămâie la ordinea zilei pentru viitoarea sesiune.

## II. Șinele pentru căile pe cari circulă trenuri de mare iuteală.

Profilul șinelor întărite; fabricațiune și recepțiune; cel mai bun metal de recomandat pentru șine și bandaje; aliaje cu nickel; rosturile șinelor; ameliorațiuni rostului în porte à faux; încercări efectuate cu reazăme subrost; încercări în vedere a reducerii numărului rosturilor; mijloace de a preveni fugirea șinelor mai cu seamă pe cale dublă și în pante mari.

### *Concluziuni.*

1. Platforma căiei trebuie să suporte efectele sarcinilor mobile ast-fel cum sunt transmise șinelor, traverselor și balastului prin roate; tot ea este încărcată și ușurată la trecerea trenurilor și parțial la trecerea fiecărei roate. Prin urmare, orice îmbunătățire a repartiției sarcinilor pe fundațiune mărește stabilitatea căiei și e urmată de un progres în transporturi.

2. Un profil de șină bine eclisat — ca și fundațiunea care l' suportă, — sufer în acest caz eforturi mai mici, pentru că în asemenea condițiuni șina constituie oare cum o grindă continuă pe mai multe reazeme.

3. Ponderea șinelor tinde a se mări pe măsura sporirii vitezei trenurilor. Calea cu șine grele cere o întreținere mai mică și mai puține înlocuiri de șine; — șina se uzează mai puțin și se rupe mai rar. Pentru căile întreținute, posedând un excelent material rulant și locomotive bine echilibrate, necesitatea de a se întrebuița șine grele nu este imperioasă.

4. Lărgind capul șinei, cea ce permite sporirea deschiderilor de eclisaj, se micșorează uzura suprafețelor de contact a eclisei și a șinei, prin urmare și deformațiunea rostului. În acest scop, oțelul din care se fac eclisele, ar



trebui să fie tot atât de dur ca și acel din care sunt făcute șinele, cu condițiunea de a se evita fragilitatea. Eclisele bine studiate, prin frecarea lor de extremitățile șinei, ajută de a se transmite, de la o șină la alta, momentele încovoetoare ce nasc sub locomotivele și vehiculele în mișcare.

5. Incercările uzuale de calitate (prin tracțiune, flexiune sau lovire) și metoadele de recepțiune ordinare, permit a se obține o calitate convenabilă de oțel pentru șinele destinate a fi așezate în căile pe cari circulă trenuri rapide; ele sunt insuficiente însă pentru șinele căilor ferate americane unde sarcinele pe osii sunt mai mari. Indiferent de aceasta însă, e de dorit a se căuta metode de investigațiune pentru a se descoperi suflurile.

Este o tendință de a supraveghea, mai mult ca până acum, tratamentul fizic al acestor sine, controlându-se temperatura în timpul laminajului, pentru a se obține o cristalizare cu grăunte fin. Metalografia microscopică aduce servicii pentru a se verifica omogeneitatea oțetului în șine. Câte-va perfecțiuni de fabricațiune tinzând a reduce suflurile în lingouri, dau speranța că se va ajunge a se reduce numărul și mărimea suflurilor.

6. Pentru a se obține o bună calitate de oțel ar fi de dorit, pentru șina Vignole, de a se lamina profile cu patinul mai gros spre margini (cel puțin  $13^m/m$ ).

7. Metalul din care e făcut șina trebuie să fie sănătos, de grăunte fin și trebuie să aibă o limită de elasticitate de  $40-42^{kgr}$  pe milimetru patrat, cu o lungire de  $10-15\%$ , măsurată pe o lungime de  $50^{mm}$ . Epruveta trebuie luată din capul șinei.

8. Oțelul cu nickel nu este întrebuințat în Europa pentru șine. În America, unde sarcinele pe osie sunt mai



mari, se experimentează oțelul-nickel pe căile foarte circulante.

9. Pentru șinele Vignole cu eclise corniere, se întrebuințează diferite dispozițiuni de rosturi, suspendate sau rezemate; unele și altele dau bune rezultate. În America s'a încercat cu succes a se reduce mărimea rostului de dilatație pentru șine grele și de lungime mare.

10. Rosturile sudate nu sunt recomandabile. Ei de dorit a se întrebuința însă șine de mare lungime: 18 metri e o lungime ce a ajuns uzuală în Europa; în America lungimea tip este de 33 picioare (10<sup>m</sup>,65).

### III. Încrucișători perfecționați.

Imbunătățirea încrucișătorilor: încrucișători cu resort, încrucișător mobil cu ac și încrucișător cu șină continuă suprimând golul de la vârful inimei și satisfăcând la toate necesitățile exploatarei, evitând în același timp sguduiturile la trecerea locomotivelor grele cu mare viteză.

*Concluziuni.* Pe toate căile principale cu trafic intens, parcurse de locomotive cu mai mult ca 25 tone pe osie, și de vehicule a căror sarcină pe osie atinge 18 tone, încrucișătorul cu resort (spring rail frog), sau încrucișătorul cu pivot (hinged spring frog) pot fi întrebuințate cu toată siguranța când circulațiunea pe căile accesorii e foarte mică în raport cu mișcarea după calea principală.

Incrucișătorii cu „labă de epure“ mobilă, (moveable point frogs) pot fi avantajos întrebuințate în gări unde spațiul disponibil pentru a trece trenurile după o cale pe alta este redus. Când spațiul permite, și când trenurile trebuie să treacă peste aparate, cu viteză, e preferabil a

se întrebuița o serie de bransamente cu ace de cel mai bun tip și cu încrucișători fieși.

#### IV. Beton armat

Intrebuițarea betonului armat în construcțiunile căilor ferate. Comparațiunea podurilor de beton armat cu podurile metalice din punctul de vedere al prețurilor.

*Conclusiuni.* 1) Betonul armat a găsit, la căile ferate, aplicațiuni multiple și importante, atât din punct de vedere economic cât și tehnic; el poate susține cu succes, în mod perfect, concurența cu construcțiunile cu zidărie, lemn și fer.

2) Incercările construcțiunilor cu beton armat, cercetările teoretice la care cestiunea a fost supusă și indicațiunile practice, permit a se conchide că construcțiunile de acest fel nu trebuie să inspire nici o temere și aplicațiunea lor e recomandată administrațiunilor de căi ferate.

3) Practica la drumurile de fer demonstrează că construcțiunile de beton armat, *făcute cu îngrijire*, fac excelente servicii și nu reclamă aproape nici o întreținere. Pentru aceste motive, întrebuițarea betonului armat trebuie recomandată chiar atunci când — prin excepțiune — cheltuiala de primă instalare este mai ridicată de cât pentru un alt sistem de construcțiune.

4) Construcțiunile în beton armat sunt mai cu seamă de un mare ajutor în țările în care materialele de mari dimensiuni de piatră sau fer, sunt greu de procurat.

5) Betonul armat permite execuțiunea rapidă a lucrărilor prin materiale ce se află în vânzare curentă, evitând ast-fel necesitatea, împovărătoare în practică, de a recurge la comande speciale la uzine.



## SECȚIUNEA II. TRACȚIUNE ȘI MATERIAL

### V (I-a din secț. II). Mașini puternice

Sporirea puterii mașinelor prin întrebuințarea presiunilor mari și a principiului Compound. Perfecționări în construcțiuni din acest punct de ved re. Întrebuințarea oțelului-nickel.

*Conclusiuni.* Puterea locomotivelor este mai limitată în Europa de cât în America din cauza greutateii mai mici admise pe osie. Inginerii Europeni sunt în general de acord că sistemul Compound permite a se construi mașini dând maximum de putere și economie. Acest sistem procură o bună utilizare a aburului și pare a nu mări sensibil cheltuelile de întreținere a locomotivelor; întreținerea căldărilor e mai oneroasă; aceasta provine din cauza mărimii dimensiunilor lor și a timbrului ridicat, necesare de altmintrelea în toate cazurile. Aproape toate locomotivele construite în Franța de câți-va ani sunt cu 4 cilindre echilibrate. Aceste mașini, ca și mașinele Compound de alte sisteme, sunt egalmente întrebuințate și în alte țări ale Europei, mai cu seamă în Germania, Austria, Spania etc.

Mulți ingineri din Anglia și Irlanda se declară de asemenea satisfăcuți însă înzistă asupra interesului ce prezintă separațiunea mecanismelor de presiune înaltă de cele de joasă presiune. Un număr de ingineri americani exprimă de asemenea opiniuni foarte favorabile despre locomotivele Compound, pentru care s'a constatat rezultate foarte precise mai cu seamă pe liniile ferate Atchinson și Topeka & Santa Fe; totuși, în această privință sentimentul este mai puțin unanim în Statele-Unite ca în Europa.



Introducerea locomotivelor americane în Europa și locomotivelor europene în America a avut avantajul de a face cunoscut, de o parte și de alta, detalii de construcție interesante, mai cu seamă legeritatea pieselor locomotivelor europene și ungătorii cu vârf și cei cu picătură vizibilă a locomotivelor americane.

Aplicațiunile aburilor supra-încălziți pare a se răspândi mai cu seamă în Germania și în America și pare a da bune rezultate.

Se constată întrebuințarea din ce în ce mai frecventă a oțelurilor turnate care s'au încercat în Statele Unite pentru cilindre.

Întrebuințarea distribuției Walschaerts se răspândește în această din urmă țară.

În mod general toți inginerii care au vorbit despre saltarele cilindrice par foarte mulțumiți de întrebuințarea lor.

Un anmuit număr de încercări cu încărcători mecanici pentru grătare, s'au făcut deja în Statele Unite și pe Gread Western Railway în Anglia, fără a fi dat rezultate precise. S'a constatat de altmintrelea atât în America cât și în Europa, că fără ajutorul acestor aparate, se poate, cu dispozițiuni convenabile pentru grătare, să se realizeze fără dificultate combustionile cele mai intense ce ar putea fi necesare actualmente.

În fine Congresul a examinat întrebuințarea locomotivelor articulate de mare putere pentru liniile sinuoase, în particular locomotivele Mallet și cele studiate de Comp. de Nord-Francez și Comp. de Nord Spaniol.

## VI. Echipă dublă și multiplă

**Intrebuințarea echipei duble și echipei multiple. Avantagele și inconvenientele «banalității» din punctul de vedere a randamentului și conservățiunei mașinilor.**

*Concluziuni.* Congresul constată că în Europa și în alte țări, afară de America de Nord, sentimentul general este foarte favorabil sistemului „echipei simple” și defavorabil banalității, care nu e întrebuințată de cât când e absolută nevoie prin o mărire subită a traficului. Totuși s’a recurs — pentru oare care servicii la care sistemul se preta în particular — la combinațiuni diferite de echipe duble sau multiple, sau la întrebuințarea de echipe auxiliare intercalate.

În America de Nord întrebuințarea banalității este din contra foarte răspândită, cu toate că e puțin întrebuințată pentru serviciul de călători, și cu toate că o tendință favorabilă întrebuințării echipei simple pare a se manifesta în mod aproape general.

E locul de altmintrelea de a observa că organizarea serviciilor de tracțiune depinde, într’o mare măsură, de condițiunile locale.

## VII. Atelage automate

**Avantagele și inconvenientele atelagelor automate. Progresele realizate în construcțiunea lor. Intrebuințarea lor cu cele alte atelage.**

*Concluziuni.* Congresul constată aplicațiunea ‘completamente realizată a acuplărilor automate în Statele Unite, Canada și Mexic; totuși a trebuit să se aducă succesiv, până acum, perfecționări de detalii la primele tipuri de acuplări puse în serviciu. Se observă, din contra, că acu-



plarea automatică a tuburilor frînelor, abia a început să fie încercată.

În alte țări s'a încercat atât sistemul american cât și diferite sisteme de acuplare automatică. — Necesitatea de a concilia noua acuplare cu aparatele existente, conduce la mari dificultăți. — În favoarea sistemului american, cei mai mulți ingineri laudă marea lor rezistență ce convine mai cu seamă vagoanelor de capacitate mare; alți ingineri ar preferi sistemele după cari aplicațiunea materialului existent ar fi mai ușoară și ar reduce durata perioadei de tranziție.

Reprezentanții englezi cred că sistemul actualmente întrebuințat în Anglia și Irlanda este satisfăcător atât în cea ce privește rapiditatea serviciului cât și siguranța personalului.

### VIII. Tracțiune electrică

Progresul tracțiunii electrice pe căile ferate mari. — Curent continu, curent alternativ și curenți polifazați. — Încercări realizate cu curenți de înaltă tensiune

*Conclusiuni.* Tracțiunea electrică pare că trebuie privită actualmente ca un auxiliar util al tracțiunii cu vapor, capabil de a asigura o anumită parte a traficului drumurilor de fer, cu avantaje și economie.

E imposibil, în o expunere generală, a indica exploatațiunile cari se pot preta la întrebuințarea electricității. Cestiunea comportă un studiu special dupe fiecare caz în parte. Trebuie însă bine înțeles să se ție socoteală, în acest studiu, de cheltuiala de echipare electrică, a cărei principali factori sunt mai întâi condițiunile de exploatare (fre-



cuența și ponderea trenurilor), apoi condițiunile de stabilire a căiei (lungime, profil, traseu) și să se compare sarcinile corespunzătoare ce le dă dobânda și amortismentul, cu economia rezultată din tracțiunea electrică față cu tracțiunea cu aburi.

Trebue să se pună în evidență la ocaziune, sporul veniturilor pe care le poate da îmbunătățirea serviciului și înlesnirile de serviciu în gări rezultând din întrebuințarea tracțiunii electrice. Din informațiunile aduse Congresului rezultă că cu o a 3-a șină, întrebuințată actualmente, există destulă siguranță, fără a fi nevoie — în general — de a acoperi șina pe toată lungimea ei.

Congresul a ascultat cu mult interes darea de seamă a experiențelor de tracțiune cu viteze foarte mari între Marienfeld și Zossen, precum și darea de seamă a încercărilor și primelor aplicațiuni a tracțiunii prin curenți alternativi monofazați.

În fine Congresul crede că ar fi util pe viitor de a avea detalii precise asupra costului la care revine tracțiunea electrică.

---

## SECȚIUNEA III. EXPLOATARE

---

### IX. Luminatul, încălzitul și ventilațiunea trenurilor

Progresele realizate cu luminatul, încălzitul și ventilațiunea trenurilor

*Concluziuni.* În ceea ce privește luminatul, Congresul constată dezvoltarea ce a luat întrebuințarea mansonanelor fie cu gaz din huilă sau gaz ordinar, precum

și diferitele sisteme de luminat electric. Manșoanele cilindrice pare că sunt mai solide de cât manșoanele globulare cari distribue însă lumina ceva mai bine. Mai multe administrațiuni din Europa — mai cu seamă cele din Franța și Germania — întrebuințează manșoane de diferite tipuri; aceste tipuri au început a fi introduse și în Statele Unite.

Sistemele de luminat electric al trenurilor satisfac administrațiunile de căi ferate. E de semnalat avantajul pe care aceste sisteme le prezintă în anume cazuri pentru luminatul intermitent, în trecerea tunelurilor, sau pentru punerea în mișcare a ventilatorilor.

Acetilena a fost întrebuințată amestecată cu gaz Pintsch mai cu seamă în Franța și Germania, însă se constată o tendință de a se renunța la acest amestec, din cauza întrebuințării manșoanelor. Din contra, în America se observă întrebuințarea acetilinei pure, luându-se câte-va precauțiuni speciale.

Încălzitul şu aburi are o tendință de a se desvolta în unele părți. Pentru a se obține o încălzire suficientă în trenurile de mare lungime, sau în cazuri de geruri mari, s'a recurs la întrebuințarea conductelor de un diametru mai mare sau la aer comprimat amestecat cu abur.

Stabilirea unei acuplări uniforme pentru toate vagoanele unei secțiuni de cale ferată, este o cestiune importantă de rezolvat.

Congresul ia act de diferitele sisteme de ventilațiune a vagoanelor ce au fost aplicate mai cu seamă pe „Pennsylvania Railroad“.

## X. Block-System.

Care sunt perfecționările recente ale aparatelor de Block-System automatic și care sunt progresele în aplicațiunea lor?

*Conclusiuni.* Convenabil studiate și instalate, semnalele automate constituie un mijloc eficace de protecțiune a mișcării trenurilor și convoiurilor în manevră.

Congresul constată că de la ultima sa sesiune, Block-Systemul automatic a luat multă extensiune și că companiile cari l'au adoptat au găsit că el satisface scopului pentru care a fost conceput.

Congresul totuși nu e încă în pozițiune de a recomanda adopțiunea generală a block-systemului automatic pentru a se înlocui sistemele existente; el se limitează a considera că sunt cazuri în care acest sistem poate prezenta avantaje deosebite.

## XI. Bagaje și Colete

A) Conservarea și păzirea bagajelor. Mijloace de a evita întârzierile, pierderile și furturile în transportul bagajelor.

B) Aceeași cestiune pentru colete.

*Conclusiuni.* După ce s'a ascultat un mare număr de expuneri relative la metoadele urmate în America, în Europa și în alte țări din lume, pentru transportul și conservarea bagajelor și coletelor de mare viteză, Congresul crede că dispozițiunile adoptate actualmente de diferitele țări, corespund destul de bine cu nevoile lor diferite și că nu e locul de a recomanda un sistem deosebit.



## SECȚIUNEA IV-a. ORDIN GENERAL

### XII. Traficul suburban

Organisarea traficului de călători suburban.

*Concluziuni.* Pentru a atinge randamentul maximum serviciul trebuie să fie repede asigurat prin metode simple și economice simplificând organizațiunea pe cât permite nevoile serviciului; tipul de vagon e factorul esențial; liniile ce se vor construi din nou trebuiesc adaptate celor mai bune tipuri de vagoane, iar în liniile vechi, așa ca să se utilizeze pe cât posibil spațiul dintre căi; locomotivele trebuie să fie destul de puternice pentru a remorca cele mai grele trenuri cu vitezele prevăzute;—orariile trebuiesc stabilite ast-fel ca toate trenurile să meargă cu aceiași viteză și să se oprească, pe aceiași cale, la fiecare stație;—pe liniile de mare trafic convine a se afecta căi speciale trenurilor mergând cu mare viteză și cari nu se opresc la toate gările; — e important de a se lua orice măsură necesară pentru a se activa imbarcarea și debarcarea călătorilor iar trenul să plece de îndată; se reduce astfel cheltuiala de forță motrice necesară pentru a recăștiga timpul pierdut și activitatea cu care serviciul e condus se resfrânge în public, care se va găsi astfel repede antrenat la o mare activitate; —frecvența plecărilor trebuie să fie proporțională cu intensitatea traficului spre a evita staționarea prelungită a publicului în gări și îngrămădirea pe cheuri.

Congresul a ascultat cu interes expunerile ce au fost făcute asupra întrebuintărei tracțiunei electrice în Anglia și Franța, însă nu este în măsură de a exprima o prefe-

rință unul sau altul din aceste mijloace de tracțiune: aburul sau electricitatea

### XIII. Tarifarea mărfurilor de mică iuțeală.

Principiile generale și descrițiunea sistemelor de tarifare a mărfurilor de mică iuțeală.

*Conclusiuni.* E de dorit ca tarifele să fie stabilite pe base comerciale, ținând compt de condițiunile particulare ce influențează asupra valorii comerciale a serviciului adus. Sub rezerva că tarifele vor fi aplicate, fără preferință arbitrară, la toți expeditorii aflați în aceleași condițiuni, tarifarea trebuie să aibă — pe cât posibil — supleța necesară pentru a permite dezvoltarea traficului și a face să dea atât administrațiunei căiei ferate cât și publicului maximul de efecte utile.

### XIV. Comptabilitate.

Comptabilitatea generală. Descrierea diferitelor sisteme existente.

Comparațiune din dublul punct de vedere al eficacității și economiei. Cestiunea uniformizării pe diferitele rețele.

*Conclusiuni.* 1) Organizarea serviciului comptabilităței depinde într'atât de condițiunile și necesitățile locale și speciale fiecărui drum de fer, în cât ea nu este susceptibilă de reguli absolute, universal aplicabile.

2) Centralizarea serviciului comptabilităței în fiecare administrațiune de drum de fer pare că a dat rezultate excelente pe căile ferate pe cari a fost adoptată.

3) Budgetele drumurilor de fer nu ar trebui să reprezinte prin toate cifrele lor, niște norme fixe și rigide, ci



—pentru cea mai mare parte din sume—niște limite, de oarece serviciul căilor ferate cere ca prevederile să poată varia în largi margini, după împrejurări ce se ivesc de o dată.

4) Clasificarea titlurilor bilanțului și budgetului veniturilor și cheltuelilor trebuie să fie cât de simplă, și — pe cât posibil — la fel, de la o pagină la alta. *E important de a se conserva pentru programul unei viitoare sesiuni a Congresului, un studiu comparativ al clasificării adoptate pe diferitele rețele.*

5) Puterile de autorizarea și de ordonanțarea cheltuelilor trebuie să fie riguros definite și centralizate pe cât posibil; serviciul plăților trebuie să fie organizat cât mai simplu, cu eliminarea cât mai deplină a mișcării de numerar, bine înțeles fără a cauza prejudicii, și cu excepțiuni rezonabile.

6) Scopul principal a comptabilității drumurilor de fer trebuie să fie stabilirea bilanțului exact și complet a întreprinderii, *îmbrățișând în același timp întocmirea budgetului. Intrările din registre trebuie să fie bazate pe acte justificative verificate în un mod apropiat cu natura și importanța lor economică; pentru a se atinge acest scop comptabilitatea ar trebui să îmbrățișeze atât operațiunile economice cât și lichidarea lor ulterioară.*

Organizarea comptabilității stațiunilor, și al controlului repartiției veniturilor, trebuie să fie pe atât de simplă pe cât de clară; în acest scop e bine a se elimina micile sume din compturi și din control, cu ajutorul mijloacelor raționale. (express companies, timbre de francare, distribuitori automatici, abonamente, aparate pentru a determina suma încasată etc.)

8) În consecință, e important de a se urmări cu ardore studiul și experimentarea simplificărilor.



9) Ar trebui să se facă cât mai răspândită întrebuintarea dispozitivelor moderne destinate a ușura serviciul comptabilității (mașini de scris, de calculat etc.)

Pasagele subliniate de la punctul 6 au fost introduse în urma cererei Domnului de Richter delegatul Rusiei și unul din raportorii cestiuni. (N. R.)

## XV. Durata și reglementarea lucrului.

Durata și reglementarea lucrului (muncei) agenților și lucrătorilor de la căile ferate.

*Concluziuni.* Congresul considerând :

Că este imposibil de a fixa reguli uniforme ce să se aplice la diferite cazuri speciale din cauza particularităților atât de numeroase ale serviciului căilor ferate:

Că regulile de aplicat trebuie să varieze nu numai după diferitele categorii de agenți, ci chiar—pentru fiecare categorie—după intensitatea mai mică sau mai mare a travaliului efectuat, cea ce obliga a da acelor reguli, toată suplețea necesară pentru a fi adoptate în toate cazurile posibile;

Că, în aceste condițiuni, rigiditatea legii este fără putere ca să coordoneze cu suplețea necesară diferitele dispozițiuni cu nevoile publicului, personalului și administrațiunilor căilor ferate;

Este de aviz că e de dorit ca aceste administrațiuni să conserve cea mai mare latitudine pentru a fixa, sub controlul autorităților competente, tablourile de lucru : 1) ținând compt de importanța lucrului cerut, de continuitatea și intensitatea lui să fixeze în consecință orele de lucru impuse agenților de fie-care categorie; 2) calculând acest număr de ore după o medie stabilită pe o pe-

rioadă destul de lungă și împărțită în perioade de lucru separate prin repaosuri convenabile; 3) în proporțiuni cu durată medie a timpului de serviciu, cu natura muncii și cu responsabilitatea ce îi revine agentului.

## XVI. Instituțiuni de prevedere.

Principii generale asupra instituțiilor de retragere sau de asigurare în favoarea agenților căilor ferate.

*Concluziuni.* Din rapoartele prezentate și observațiunile făcute în ședință rezultă:

Că în toate țările din Europa și America există în favoarea impiegaților și familiilor lor o foarte mare varietate de instituțiuni filantropice și de prevedere, pe cari administrațiunile de căi ferate, ca o obligațiune morală, le au creat, sau le subvenționează.

În cea ce privește instituțiunile de asigurare sau de retragere, Congresul constată că s'au luat măsuri în mod general de a se organiza sau înlesni asigurarea agenților săi contra boalelor, accidentelor, incapacității premature de a lucra, bătrâneței și morții.

Pentru boală, cestiunea a fost resolvită fie prin combinațiuni de asigurare legalmente obligatorii în anumite țări, fie prin case proprii create spontan de administrațiunile de drum de fer, fie prin afiliațiunea agenților la Societăți de asigurări mutuale, — subvenționate mai mult sau mai puțin de administrațiuni, — fie prin ajutoare directe emane de la acestea.

În cea ce privește accidentele de lucru, s'a recurs în mod general, fie la libera funcționare a asigurărilor facultative, fie la efectul dispozițiilor legale și în anumite țări, la asigurarea obligatorie.



Din rapoartele prezintate rezultă că în contra riscurilor de invaliditate, bătrâneță, sau moarte s'a recurs fie la combinațiuni de asigurare în care intervin societăți străine de Administrațiunile căilor ferate, fie la instituțiuni proprii, în care se acumulează capitalurile provenite din vărsămintele personalului și administrațiunei, capitaluri destinate la îndeplinirea obligațiunilor instituțiunei — fie la alte mijloace.

În ceea ce privește aceste din urmă instituții, și de altminterlea relativ la ori ce instituțiune cari prin faptul unor depuneri anticipate garantează o pensie [determinată a genților sau familiilor lor:

Congresul constată că ele trebuiesc, — pentru a funcționa regulat, — să fie organizate după principiile științifice de asigurare, însă observă că de și e posibil teoreticește de a concepe o echivalență absolută între vărsămintele de de făcut și riscul corespunzător, este cunoscut de fapt că aceste riscuri sunt de o natură prea complexă și prea variată pentru ca rezultatul să fie atins cu siguranță. —

Alimentarea acestor instituțiuni — acolo unde ele există — impune administrațiunilor sacrificii considerabile ce cresc în proporțiuni enorme îndată ee se scoboară limita de vârstă pentru eșirea la pensie.

Cu toată importanța acestor sacrificii consimțite, e totdeauna de temut că prin un șir de împrejurări imposibil de determinat d'înainte, — ca micșorarea dobânzii, etc. — sarcinile să ajungă superioare resurselor; din aceasta rezultă necesitatea de a revizui periodic, fie montantul vărsămintelor, fie acela al pensiilor ce să plătesc, fie vrâsta de eșire la pensie.

După documentele menționate prin rapoarte, e posibil de a se evita aceste inconveniente și în același timp de



a se lăsa mai mult loc inițiativei individuale și libertății de acțiune a funcționarilor, recurgând la combinațiuni bazate pe vărsămiutele făcute fie la instituțiuni, societăți de asigurări mutuale sau altele, al căror produs poate fi afectat de fie care împiegat ca să garanteze riscurile ce corespund mai bine situațiunei sale personale.

## SECȚIUNEA V-a. DRUMURI DE FER ECONOMICE

### XVII. Influența drumurilor de fer economice asupra arterelor principale.

Influența pe care stabilirea căilor ferate economice o poate exercita asupra traficului arterelor principale.

Concursul rețelelor principale pentru creațiunea și exploatarea liniilor economice.

*Conclusiuni.* Se poate spune în mod general, că liniile economice, când ele au caracterul de afluenții liniilor principale, sunt incontestabil auxiliarii utili ale acestora; astfel, concursul binevoitor al marilor linii, și concesiunile ce aceste le fac spre a înlesni creațiunea și exploatarea liniilor economice sunt pe deplin justificate. E de dorit ca toate administrațiunile de căi ferate, inspirându-se de ideile liberale ce au predominat în această privință în Austro-Ungaria, să adopte condițiuni pe cât de largi și simple pentru a înlesni racordarea și serviciul în punctele de legătură cu liniile economice.

P. S. D-l von Leber (delegatul Austro-Ungariei) președintele secțiunei V-a, a observat — că nu după cererea sa — secțiunea a făcut mențiune de țara sa.

## XVIII. Concurs financiar dat de Stat și localitățile interesate pentru a se desvolta drumurile de fer economice.

Concurs financiar dat de stat și de localitățile interesate (provincii, departamente, comune etc.) pentru a se desvolta drumurile de fer economice.

Resultatele date în Belgia prin creațiunea unei administrațiuni centrale de a studia proiectele, a dirigi construcțiunea și organiza exploatarea linilor secundare, stabilite cu concursul financiar al statului și localităților deservite.

*Cencluziuni.* Drumurile de fer economice merită în cel mai înalt grad sollicitudinea puterilor publice. Creațiunea lor permite, în adevăr, de a face ca ținuturile ce rămăseseră izolate, să intre pe calea desvoltării și progresului, fapt ce nu e numai în interesul, dar și de datoria guvernelor. Trebuie deci a se favoriza această desvoltare. În acest scop, e bine de a nu se ține vechile tipuri și metode de construcțiune, de exploatare și reglementare, ci de a se introduce toate modificările posibile astfel ca ele să se adapteze condițiunilor locale și resurselor disponibile.

E nimerit de asemenea ca guvernele statelor și autoritățile locale să acorde acestor căi ferate, sub formă de subvențiune, sau sub altă formă, sprijinul de care au nevoie, fie pentru construcțiune cât și pentru exploatare, pentru ca—prin creațiunea lor—toate părțile țării să fie suficient deservite.

Când autoritățile unei țări nu asigură ele însuși construcțiunea sau exploatarea căilor ferate economice, și le concede la companii private, e indispensabil ca condițiunile concesiunei să fie concepute astfel ca să împace interesele exploatatorului cu acele ale publicului.

## XIX. Organizarea serviciilor economice pe liniile de slab trafic, pe căile ferate principale, și pe căile ferate secundare.

*Concluziuni.* Simplificarea serviciului liniilor de slab trafic prezintă un interes general pentru administrațiunile ce exploatează aceste linii. Congresul exprimă dorința de a vedea că se generalizează tendința actuală a unui mare număr de legislațiuni, de a face mai liberale condițiunile privitoare la liniile cu trafic mic și cu trenuri ușoare, precum și efortările administrațiunilor acelor linii de a le dota cu o organizațiune mai economică, ce promite să dea rezultate remarcabile. În special merită să se recomande simplificări în serviciul căei, stațiunilor și trenurilor precum și introducerea vagoanelor automobile. Asupra acestui din urmă punct, Congresul recunoscând că soluțiunea tehnică a automotricelor aplicată până în prezent e susceptibilă de perfecționări, este de aviz că experiențele făcute până acum cu acest mod de tracțiune merită să fie continuate.

E de dorit că această chestiune atât de importantă să nu fie pierdută din vedere și ca Comisiunea internațională să o menție la ordinea zilei sesiunii viitoare.

## XX. Servicii prin automobile.

Organizațiunea serviciilor prin motoare automobile pentru a deservi liniile al căror trafic nu justifică stabilirea unei căi ferate.

*Concluziuni.* 1) Incercările cu trăsurile automobile și automotrice s'au înmulțit de câțiva ani foarte mult, fie pentru exploatarea liniilor cu trafic slab, fie pe liniile cu



circulațiunea activă; se poate spera, de pe acum, ca aceste trăsuri vor constitui un nou mijloc de exploatare foarte prețios, și cu mare viitor pe unele linii.

Pare neîndoelnic că prin economia unui agent la motor, prin scăderea importantă a cheltuelilor de tracțiune, a reducerii posibile a cheltuelilor de întreținere; că grație unei mai bune utilizări a materialului, unei mai mici desvoltări a instalațiunilor din gări, poate chiar prin o mai mică uzură a șinelor, vagoanele automobile și automotrice nu permit a se ameliora—în un mod serios—exploatarea liniilor cu trafic mic și n'aduc pe celelalte linii, o ameliorațiune reală în exploatarea unor servicii. Intrebuințarea lor va constitui cu siguranță o transformațiune a metodelor de exploatare a unui mare număr de linii și pare chemată la un mare viitor.

Perioada de practică și rezultatele economice pozitive nu pot fi degajate din ansamblu în favoarea vre unui tip de motor sau vre unui mod de exploatare.

2) E de dorit ca administrațiunile căilor ferate să continue încercările lor pe această cale și să se preocupe în special cu găsirea felurilor serviciilor ce răspund mai bine acestui nou mod de tracțiune, și avantajile ce el îl presintă pentru public și pentru administrațiunile de drum de fer, mai cu seamă în ceea ce privește costul.

3) În fine, e important ca toate simplificările recunoscute sau ce se vor recunoaște, de natură a înlesni întrebuințarea economică a trăsurilor automobile și automotrice să fie adusă reglementelor în vigoare.

T. C.



# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

- |                                                                              |                                           |                                                           |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. Teoria arcurilor la cari fibra medie<br>diferă mult de curba de presiune. | 2. Calculul unui arc de 14 m. deschidere. | 3. Studiul și modul grupărilor de re-                     | șele de căi ferate ale Statelor-Unite<br>din America. |
|                                                                              |                                           | 4. Corigearea apelor dure prin fer-<br>bere sub presiune. |                                                       |
|                                                                              |                                           | 5. Trebuie să gudronăm șoselele din<br>orașe ?            |                                                       |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI  
TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,  
19. — Strada Regală, — 19.  
1905





## Teoria arcurilor

la cari fibra medie diferă mult de curba de presiune.

---

Sunt cazuri când nu putem realiza o formă a arcului la care curba de presiune să coincidă cu fibra medie. Asemenea uneori suntem constrânși din cauza înălțimei de construcție sau din punct de vedere estetic a adopta o formă oarecare pentru arc.

Imi propun dar de a face teoria arcurilor, a căror formă diferă notabil de curba de presiune a încărcărilor.

Ecuatiunile generale cari definesc un arc, la cari nașterile sunt incastrate și fixe sunt :

$$(1) \quad \int M \frac{ds}{I} = 0$$

$$(2) \quad \int \frac{Myds}{I} - \int \frac{Ndx}{\Omega} = 0$$

$$(3) \quad \int \frac{Mxdx}{I} + \int \frac{Ndx}{\Omega} = 0$$

Fie  $y$  ordonatele arcului și  $y'$  ordonatele unei curbe de presiune ce presupunem că trece prin centrul secțiunii la chee și la nașteri. In cazul unei încărcări simetrice a arcului vom avea referindu-ne la figura pag. 344.

$$M = H_n (h_n - y) - G\xi$$

$$0 = H (h - y') - G\xi$$

M fiind momentul încovoelor în secțiunea considerată.

Ecuatiunea (1) devine dar punând  $\frac{ds}{I} = dw$

$$\int M \frac{ds}{I} = \left( H_n h_n - Hh \right) \int dw + H \int y' dw - H_n \int y dw = 0$$

Să alegem axa absciselor așa ca

$$\int y dw = 0 \quad (4)$$

avem astfel

$$H_n h_n - Hh = -H \frac{\int y' dw}{\int dw}$$

Ecuatiunea (2) devine

$$\left( H_n h_n - Hh \right) \int y dw + H \int yy' dw - H_n \int y^2 dw - \int \frac{N dx}{\Omega} = 0$$

De oarece în cele ce vor urma vom considera numai cazurile când arcul este foarte turtit la partea superioară, putem lua  $H_n = N_n$  și ținând seamă de (4) deducem:

$$H_n = H \frac{\int yy' dw}{\int y^2 dw + \int \frac{dx}{\Omega}}$$

așa dar expresia momentului în o secțiune oarecare devine

$$(5) \quad M = H \left[ y' - y \frac{\int yy' dw}{\int y^2 dw + \int \frac{dx}{\Omega}} - \frac{\int y' dw}{\int dw} \right]$$

2.—Presupunem bolta fără greutate proprie încărcată pe una din jumătățile sale, spre exemplu stânga, cu  $\frac{p}{2}$  acționând de sus în jos iar pe cealaltă jumătate cu  $\frac{p}{2}$  acționând de jos în sus.



Fie  $V$  puterea tăetoare la chee, vom avea pentru o secțiune din jumătatea încărcată

$$M' = Vx - \frac{p}{2} \frac{x^2}{2} \text{ și pentru cea-l-altă jumătate}$$

$$M'' = -Vx + \frac{p}{2} \frac{x^2}{2}$$

Introducând una din aceste valori în ecuațiunea (3) obținem :

$$\int M x dw = V \int x^2 dw - \frac{p}{4} \int x^3 dw = 0$$

de unde

$$V = \frac{p}{4} \frac{\int x^3 dw}{\int x^2 dw} \quad (6)$$

Cunoscând ast-fel pe  $V$  putem calcula  $M'$  și  $M''$ .

Dacă cu formula (5) am calculat momentele în cazul unei încărcări de  $\frac{1}{2} p$  distribuită pe toată bolta, n'avem de cât să adăogăm algebric momentele  $M'$  sau  $M''$  pentru a avea momentele în cazul încărcării nesimetrice cu  $p$ .

Impingerea orizontală a rămas sensibil aceeași iar surplusul de reacțiune este egal cu  $\frac{pl}{2} - V$  pe reazămul încărcat și  $-\frac{pl}{2} + V$  pe cel neîncărcat.

*Aplicație.* Presupunem că avem de calculat un pod format din două picioare verticale racordate la partea superioară prin un arc format din o semi-elipsă.

Să însemnăm cu  $y_0$  depărtarea de la orizontala ce trece prin baza picioarelor până la axa absciselor definită prin relația  $\int y dw = 0$ .

Fie  $Y, Y'$  ordonatele fibrei medie a podului și unei curbe de presiune ce trece prin centrul cheii și centrul bazei picioarelor. Vom avea:

$$y = Y - y_0$$

$$y' = Y' - y_0$$

deducem că  $y y' = Y Y' = y_0 Y - y_0 Y' + y_0^2$  așa dar

$$\int yy'dw = \int YY'dw - y_o \int Y dw - y_o \int Y'dw + y_o^2 \int dw$$

însă 
$$\int Y dw - y_o \int dw = \int (Y - y_o) dw = \int y dw = 0.$$

deci 
$$\int Y dw = y_o \int dw$$

aşa că avem:

$$\int yy'dw = \int YY'dw - y_o \int Y'dw \quad (7)$$

Să calculăm acum  $\int y^2 dw$ ; de oare-ce  $y^2 = Y^2 + y_o^2 - 2y_o Y$

deducem 
$$\int y^2 dw = \int Y^2 dw + y_o^2 \int dw - 2y_o \int Y dw$$

sau 
$$\int y^2 dw = \int Y^2 dw - y_o^2 \int dw \quad (8)$$

Asemenea deducem 
$$\int y'dw = \int Y'dw - y_o \int dw \quad (9)$$

iar 
$$\int \frac{dx}{\Omega} = \frac{a}{\Omega}$$

Inlocuind expresiile 7, 8, 9 în 5 obținem

$$M = H \left[ Y' - (Y - y_o) \frac{\int YY'dw - y_o \int Y'dw}{\int Y^2 dw - y_o^2 \int dw + \frac{a}{\Omega}} - \frac{\int Y'dw}{\int dw} \right]$$

Pentru podul nostru avem

$Y = h + b \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}$   $a, b$ , fiind demiaxele elipsei și  $h$  înălțimea picioarelor.

rea permanentă s'o presupunem uniform repartizată, astfel curba de presiune va avea forma unei parabole și ecuațiunea ei va fi:

$$Y' = (b + h) \left( 1 - \frac{x^2}{a^2} \right)$$

Să calculăm expresia

$$y_o = \frac{\int Y dw}{\int dw}$$

Integralele le vom despărți în două regiuni : o regiune dealungul arcului și alta dealungul piciorului, aceasta din cauza discontinuității ce există între aceste două elemente.

Dealungul arcului expresia  $dw = \frac{ds}{I}$  se poate lua ca foarte aproape de  $\frac{dx}{I_a}$ ,  $I_a$  fiind momentul de inerție al secțiunii medii a arcului și presupunând elipsa destul de turtită, condițiune care de altfel trebuie împlinită pentru ca și împingerea orizontului să fie mică. Eroarea ce facem prin această substituție e foarte mică și nu poate influența de cât lângă reazim pe o mică porțiune.

Dealungul piciorului  $\frac{ds}{I}$  este sensibil egal cu  $\frac{dY}{I_c}$  fiind momentul de inerție al piciorului.

Prin urmare pentru arc avem :

$$\int Y_1 dw_1 = \frac{1}{I_a} \int_0^h \left( h + b \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}} \right) dx = \frac{ah + \frac{\pi}{4} ab}{I_a}$$

$$\text{pentru picior } \int Y_2 dw_2 = \frac{1}{I_c} \int_0^h Y dY = \frac{h^2}{2 I_c}$$

asa dar

$$\int Y dw = \frac{ah + \frac{\pi}{4} ab}{I_a} + \frac{h^2}{2 I_c}$$

$$\text{asemenea pentru arc avem } \int dw_1 = \frac{a}{I_a}$$

iar pentru picior



$$\int dw_2 = \frac{h}{I_c}$$

deci

$$\int dw = \frac{a}{I_a} + \frac{h}{I_c}$$

$$y_0 = \frac{ah + \frac{\pi}{4}ab + \frac{h^2}{2} \frac{I_a}{I_c}}{a + h \frac{I_a}{I_c}}$$

Să calculăm expresia

$$A = \int Y Y' dw.$$

Pentru arc avem

$$Y_1 Y'_1 = (b+h) \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right) \left(h + b \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}\right)$$

$$= (b+h) \left[ h - \frac{h}{a^2} x^2 + b \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)^{\frac{3}{2}} \right]$$

deducem din aceasta

$$\int_0^a Y_1 Y'_1 dw = \frac{(b+h)}{I_a} \left( \frac{2}{3} ah + \frac{3\pi}{16} ab \right)$$

Pentru picior avem :  $Y' = 0$  așa că

$$\int Y_2 Y'_2 dw = 0$$

așa dar

$$A = a \frac{(b+h)}{I_a} \left( \frac{2}{3} h + \frac{3\pi}{16} b \right)$$

Prin o cale analoagă obținem

$$B = \int Y' dw = \frac{2}{3} \frac{a(b+h)}{I_a}$$

$$C = \int Y^2 dw = \frac{1}{I_a} \left[ ah^2 + \frac{2}{3} ab^2 + \frac{\pi}{2} abh + \frac{1}{3} h^3 \frac{I_a}{I_c} \right]$$

$$D = \int dw = \frac{1}{I_a} \left( a + h \frac{I_a}{I_c} \right)$$

După ce am calculat expresiile  $y_o, A, B, C, D$  avem momentul prin formula

$$M = H \left[ Y' - (Y - y_o) \frac{A - B y_o}{C - D y_o^2 + \frac{a}{\Omega}} - \frac{B}{D} \right]$$

$H$  este împingerea orizontală dată prin curba de presiune ce trece prin centrul cheii și nașterii. Dacă  $g$  e greutatea permanentă, când încărcăm tot podul cu  $\frac{p}{2}$  vom avea  $(b+h) = \left(g + \frac{p}{2}\right) \frac{a^2}{2}$  de unde,

$$H = \left(g + \frac{p}{2}\right) \frac{a^2}{2(b+h)}$$

Putem construi acum adevărata curbă de presiune căci putem cunoaște punctele pe unde ea trece prin secțiunea de bază a piciorului și secțiunea la chee.

$$\text{baza piciorului } M_1 = H \left[ y_o \frac{A - B y_o}{C - D y_o^2 + \frac{a}{\Omega}} - \frac{B}{D} \right]$$

căci  $Y=0, Y'=0$ ;

$$\text{la chee } M_2 = H \left[ b+h - (b+h - y_o) \frac{A - B y_o}{C - D y_o^2 + \frac{a}{\Omega}} - \frac{B}{D} \right]$$

Dacă  $P$  este greutatea piciorului singur, reacțiunea pe bază va fi:  $P + a \left(g + \frac{p}{2}\right)$  așa că însemnând cu  $e_1$  depărtarea spre stânga a punctului pe unde trece adevărata curbă de presiune

$$M_1 = \left[ P + a \left(g + \frac{p}{2}\right) \right] e_1;$$

asemenea dacă  $e_2$  este depărtarea de la curba de presiune la centrul cheii (măsurată în sus de chee)

$$H e_2 = M_2 \text{ așa dar}$$

$$e_1 = \frac{M}{P + a \left( g + \frac{p}{2} \right)}$$

$$e_2 = \frac{2 M_2 (b + h)}{a^2 \left( g + \frac{p}{2} \right)}$$

Cu aceste elemente putem construi curba de presiune la o încărcare totală.

Pentru a calcula surplusul de moment și reacțiune datorit încărcării nesimetrice va trebui să calculăm încă puterea tăetoare la chee

$$V = \frac{P}{4} \frac{x^3 dw}{\int x^2 dw}$$

pentru arc  $\int x^3 dw$  se reduce la  $\frac{1}{I_a} \int_0^a x^3 dx = \frac{a^4}{4I_a}$

pentru picior această integrală este egală cu

$$\frac{a^3}{I_c} \int_0^h dY = \frac{a^3 h}{I_c}$$

așa dar

$$\int x^3 dw = \frac{a^4}{4I_a} + \frac{a^3 h}{I_c}$$

Asemenea deducem  $\int x^2 dw = \frac{a^3}{3I_a} + \frac{a^2 h}{I_c}$

deci

$$V = \frac{p}{4} \frac{\frac{a^2}{4} + ah \frac{I_a}{I_c}}{\frac{a}{3} + h \frac{I_a}{I_c}} = \frac{3pa}{16} \frac{a + 4h \frac{I_a}{I_c}}{a + 3h \frac{I_a}{I_c}}$$

deducem

$$M' = \frac{3pa}{16} \frac{1 + \frac{4h}{a} \frac{I_a}{I_c}}{1 + \frac{3h}{a} \frac{I_a}{I_c}} x - \frac{px^2}{4}$$

prin urmare pentru  $x=a$  avem



$$M'_1 = - \frac{p a^2}{16 \left( 1 + 3 \frac{h}{a} \frac{I_a}{I_c} \right)}$$

la chee  $M'_2 = 0$  așa că curba de presiune trece prin același punct ca la o încărcare totală.

La baza piciorului vom avea :

$$e'_1 = \frac{M + M'_1}{P + a \left( g + \frac{p}{2} \right) + \frac{ap}{2} - V} = \frac{M_1 + M'_1}{P + a (g + p) - V}$$

iar la celalt picior

$$e''_1 = \frac{M_1 - M'_1}{P + a \left( g + \frac{p}{2} \right) - \frac{ap}{2} + V} = \frac{M_1 - M'_1}{P + ag + V}$$

2.— Pentru un arc de formă parabolică vom avea :

$$Y = h + b \left( 1 - \frac{x^2}{a^2} \right)$$

$b$  fiind săgeata arcului. Ecuațiunea curbei de presiune va fi și în acest caz

$$Y' = (b + h) \left( 1 - \frac{x^2}{a^2} \right)$$

Să calculăm expresia

$$I_o = \frac{\int Y dw}{\int Y dw}$$

Dealungul arcului expresia  $dw = \frac{ds}{I}$  se poate socoti foarte aproape de  $\frac{dx}{I_a}$ ,  $I_a$  fiind momentul de inerție al secțiunii medii a arcului.

Dealungul piciorului  $\frac{dw}{I}$  este sensibil egal cu  $\frac{dY}{I_c}$ ,  $I_c$  fiind momentul de inerție al secțiunii medii a piciorului.

Pentru arc vom avea dar

$$\int Y_1 dw_1 = \frac{1}{I_a} \int_0^a \left[ h + b \left( 1 - \frac{x^2}{a^2} \right) \right] dx = \frac{ah + \frac{2}{3} ab}{I_a}$$

Pentru picior avem:  $\int Y_2 dw = \frac{1}{I_c} \int_0^h Y dY = \frac{h^2}{2I_c}$

aşa dar

$$\int Y dw = \frac{ah + \frac{2}{3} ab}{I_a} + \frac{h^2}{2I_c}$$

Asemenea mai avem pentru arc

$$\int dw_1 = \frac{a}{I_a}$$

iar pentru picior  $\int dw_2 = \frac{h}{I_c}$

deci  $\int dw = \frac{a}{I_a} + \frac{h}{I_c}$

şi în definitiv

$$y_0 = \frac{ah + \frac{2}{3} ab + \frac{h^2}{2} \frac{I_a}{I_c}}{a + h \frac{I_a}{I_c}}$$

Să calculăm acum expresia

$$A = \int YY' dw$$

Pentru arc avem

$$\begin{aligned} Y_1 Y_1' &= (b+h) \left( 1 - \frac{x^2}{a^2} \right) \left[ h + b \left( 1 - \frac{x^2}{a^2} \right) \right] \\ &= (b+h)^2 - (b+h)(h-2b) \frac{x^2}{a^2} + b(b+h) \frac{x^4}{a^4} \\ \int Y_1 Y_1' dw &= \frac{(b+h) a \left( \frac{2}{3} h + \frac{8}{15} b \right)}{I_a} \end{aligned}$$

Pentru picior avem  $Y' = 0$  deci  $\int Y_2 Y'_2 dw = 0$

aşa dar 
$$A = a \frac{(b+h)}{I_a} \left( \frac{2}{3} h + \frac{8}{15} b \right)$$

Prin un calcul analog obţinem

$$B = \int Y' dw = \frac{2a(b+h)}{3 I_a}$$

$$C = \int Y^2 dw = \frac{1}{I_a} \left[ ah^2 + \frac{8}{15} ab^2 + \frac{4}{3} abh + \frac{1}{3} h^3 \frac{I_a}{I_c} \right]$$

$$D = \int dw = \frac{1}{I_a} \left[ a + h \frac{I_a}{I_c} \right].$$

După ce am calculat dar coeficienţii  $I_o$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ , avem momentul în o secţiune oare-care prin formula

$$M = H \left[ Y' - (Y - Y_o) \frac{A - By_o}{C - Dy_o^2 + \frac{a}{\Omega}} - \frac{B}{D} \right]$$

în care avem ca şi în cazul arcelor eliptice

$$H = \left( g + \frac{p}{2} \right) \frac{a^2}{2(b+h)}.$$

De aci înainte calculul este identic ca şi cel pentru bolţile cu formă eliptică.

Aşa spre exemplu momentul la baza piciorului este

$$M_1 = H \left[ y_o \frac{A - By_o}{C - Dy_o^2 + \frac{a}{\Omega}} - \frac{B}{D} \right]$$

iar la chee  $M_2 = H \left[ b + h - (b + h - y_o) \frac{A - By_o}{C - Dy_o^2 + \frac{a}{\Omega}} - \frac{B}{D} \right]$

**Gogu Constantinescu**  
Inginer.



## Calculul unui arc de 14<sup>m</sup> deschidere<sup>1)</sup>

În numărul precedent al buletinului sub titlul „Calculul boltilor nearticulate“ am dezvoltat o metodă pentru calculul arcelor încastrate. Voi da aci un exemplu numeric ca aplicație a metodei expuse.

Încărcarea accidentală admisă este 450 kgr. pe metru pătrat de proiecție orizontală. Arcele ce considerăm sunt 4 pe o travee, și legate transversal din distanță în distanță, formează o boltă care susține prin stâlpi verticali o podeală ; peste aceasta este așternut pietriș ce formează șoseaua propriu zisă iar trotuarele sunt susținute pe console<sup>2)</sup>. Șoseaua are 5<sup>m</sup> lărgime iar partea trotuarelor pe care se poate circula are 0<sup>m</sup>,80 așa că lărgimea totală ce se poate încărca este 6<sup>m</sup>,60.

Astfel fiecare arc va avea o încărcare liniară de  $\frac{450 \times 6,6}{4} \sim 740$  kgr.

1. Deschiderea unui arc este 14<sup>m</sup> iar săgeata 1<sup>m</sup>,95. Încărcările ce transmit stâlpilor unui singur arc sunt însemnate în fig. 1 prin săgeți verticale și au valorile 2,33, 2,33, 2,46, 2,54, 2,74 tone. În aceste țifre se coprinde și jumătate din încărcarea accidentală distribuită uniform pe toată deschiderea. Încărcările reprezentate prin săgețile de sub arc sunt greutatețile segmentelor de arc și au valorile 0,25, 0,27, 0,29, 0,32, 0,37, 0,42, 0,46 tone.

Cu ajutorul poligonului de forțe ABC s'a tras poligonul funicular OJ.

Acesta coincide sensibil cu fibra medie a arcului care a fost luată după un arc de circumferință.

<sup>1)</sup> Vezi Buletinul precedent pag. 336 și planșa de la finele buletinului.

<sup>2)</sup> Acest pod s'a terminat de curând și este construit din beton armat. Se găsește peste râul Doftana și are o lungime de 151 metri.

2. Arcul e împărțit în 7 părți cari nu sunt însă egale. Lungimile respective ale acestor boltări se găsesc pe tablou în coloana  $\Delta s$ , grosimile lor în coloana  $\delta$  iar ca grosime arbitrară  $\delta_0$  s'a luat  $\delta_0 = 0^m,37$ .

În coloanele  $w$  și  $w'$  s'au calculat câtimile

$$w = \Delta s \left( \frac{\delta_0}{\delta} \right)^3 \quad w' = \Delta s \frac{\delta^0}{\delta}$$

| No. | $\Delta s$ | $\delta$ | $w$  | $w'$ |
|-----|------------|----------|------|------|
| 1   | 1,00       | 0,30     | 0,53 | 0,81 |
| 2   | 1,01       | 0,32     | 0,66 | 0,88 |
| 3   | 1,02       | 0,34     | 0,79 | 0,94 |
| 4   | 1,03       | 0,37     | 1,03 | 1,03 |
| 5   | 1,05       | 0,41     | 1,42 | 1,16 |
| 6   | 1,10       | 0,45     | 1,97 | 1,34 |
| 7   | 1,14       | 0,48     | 2,48 | 1,48 |

Din cauză că arcul este foarte turtit, pentru facerea epurei din figura 3-a s'au luat ordonatele de 4 ori mai mari așa că fibra medie transformată a devenit  $J' O'$ . Vom lua o scară arbitrară B pentru câtimile  $w$  și construim poligonul de forțe EFD considerând  $w$  ca forțe orizontale. Distanța polară ED este arbitrară și are 4,50 pe scara B; cu ajutorul acestui poligon construim funicularul O, I, II, ... VII.

Ducem o orizontală prin punctul U care este intersecția laturilor extreme ale funicularului și avem astfel axa absciselor.

3. Laturile acestui funicular interceptează pe axa absciselor segmentele 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; luăm o distanță polară  $c = UZ$  ( $2^m,00$  pe scara lungimilor) și construim funicularul  $O', I', II', III', \dots VII'_1$  ale cărui laturi extreme interceptează pe axa absciselor segmentul  $c = OS$  ( $5^m,40$  pe scara lungimilor).

Din aceste elemente deducem

$$\int y'^2 dw = abc = 4,5 \times 2,00 \times 5,40 = 48,6$$

$y'$  fiind ordonatele fibrei medii transformate din figura 3-a. Cum

aceste ordonate sunt de 4 ori mai mari ca ale arcului nostru,  $\int y^2 dw$  pentru arc va fi a 4<sup>2</sup> parte din  $\int y'^2 dw$ ; așa dar

$$\int y^2 dw = \frac{48,6}{16} = 3,03$$

În figura 2-a s'au pus unul după altul segmentele  $w'$  (luate s. e. pe scara lungimilor) înclinate pe orizontală cu unghiurile  $\varphi$  ale fibrei medii din boltării respectivi; apoi prin 2 proiecțiuni una pe orizontală care dă  $w' \cos \varphi$  și aceasta iar pe segment obținem  $w' \cos \varphi \cos \varphi = w' \cos^2 \varphi$ . Punând consecutive pe aceiași dreaptă aceste rezultate obținem

$$\Sigma w' \cos^2 \varphi = 6,78 \text{ m.}$$

Adunând coloana  $w'$  din tablou obținem

$$\Sigma w' = 7,64 \text{ m.}$$

Cu aceste elemente avem

$$\mu = \frac{\Sigma w'}{\frac{12 abc}{\delta_0^2} + \Sigma w' \cos^2 \varphi} = \frac{7,64}{\frac{12 \times 3,03}{0,37} + 6,78} = 0,028$$

deci  $\mu = 0,028$

Împingerea  $H$  o avem în figura 1;  $H = AB = 25,5$  tone, prin urmare

$$\Delta H = \mu H = 25,5 \times 0,028 = 0,715 \text{ tone}$$

Astfel împingerea reală este

$$H_n = 25,5 - 0,715 \sim 24,8 \text{ tone.}$$

Depărtarea de la chee la axa absciselor este 0,94 m așa că momentul la chee este

$$M_1 = 0,94 \Delta H = 0,94 \times 0,715 = 0,67 \text{ t. m.}$$

Depărtarea de la naștere la axa absciselor este  $-1^m,01$  așa că momentul la naștere este:

$$M_2 = -1,01 \times \Delta H = -1,01 \times 0,715 = -0,723 \text{ t. m.}$$



4. In poligonul de forțe MM'N din fig. 4 s'au pus forțele  $w$  verticale și cu o distanță polară MN s'a construit funicularul din partea de sus a figurei. Laturile acestui funicular interceptează pe axa YS segmentele 1, 2, 3, ..., 7, pe cari le luăm ca forțe și cu o distanță polară  $PQ=a$  construim funicularul intermediar; segmentele interceptate de laturile acestui funicular le luăm iar ca forțe și construim ultimul funicular SL.

Pe jumătate deschidere a arcului ca diametru descriem semicirc-conferința LVV' iar prin punctul T unde dreapta RS întâlnește LY' ridicăm perpendiculara TV.

Segmentul  $i=LV$  are  $3^m,1$  și avem astfel elemente suficiente pentru a putea construi suprafața momentelor.

Pentru a avea momentele rezultante în cazul încărcării nesimetrice, trebuie să suprapunem momentele (produse de încărcarea permanentă plus  $\frac{1}{2} p$  uniform distribuit pe toată deschiderea arcului) reprezentate prin formula

$$M = y \Delta H,$$

cu cele reprezentate de figura 5 B. pag. 340.

Cel mai practic mijloc de a face acest lucru, este de a reprezenta grafic și rezultatele formulei  $M = y \Delta H$ . Aceasta se face lesne observând că  $M$  e proporțional cu  $y$ , adică cu coordonatele arcului măsurate de la axa absciselor; putem dar considera fibra medie a arcului cu axa absciselor, ca limitând suprafața momentelor date de formula  $M = y \Delta H$ , cu condiție s'alegem convenabil scara momentelor.

Valoarea numerică a momentului la naștere dat de prima ipoteză de încărcare este  $0,723^{\text{t.m.}}$ . Acest moment e reprezentat prin depărtarea de la naștere la axa absciselor adică  $1^m,01$ , o tonă metru va fi reprezentată dar prin  $\frac{1,01}{0,723} \sim 1,4$  metri așa că scara momentelor este ast-fel precizată.

Pentru a construi suprafața din figura 5 punem ordonata la naștere care este

$$\frac{1}{4} p i^2 = \frac{1}{4} 0,740 \times 3^2,1 = 1,78^{\text{t.m.}}$$

asemenea ordonata maximă a parabolei

$$\frac{1}{16} 740 \times 7^2 = 2,27 \text{ t.m.}$$

și figura 5 este determinată cu aceste elemente.

Adunând cu semnul lor ordonatele figurei 5 cu cele cari reprezintă formula  $M=y\Delta H$ , obținem figura 6 care reprezintă momentele în toate secțiunile arcului când arcu este încărcat numai pe o jumătate de deschidere cu 740 kgr. pe metru curent.

Observând figura 6 vedem imediat că această din urmă încărcare dă momentul maximum la naștere. Aci are valoarea 2,51 t.m.

Secțiunea arcului la naștere are un modul de rezistență de 19600 cm<sup>3</sup> și o suprafață de 2068 cm<sup>2</sup> așa că eforturile unitare în secțiune vor fi, ținând seamă că compresiunea centrală în secțiune e aprox. 29 tone

$$R = \frac{29000}{2036} \pm \frac{251000}{19600} = 14,2 \pm 12,8 = \begin{cases} 27,0 \\ 1,4 \end{cases} \text{ k/cm}^2$$

Intre secțiunile 3—4 în dreptul forței de 2<sup>t</sup>,46 avem un moment pozitiv de 1,86 t.m., o compresiune centrală de 26<sup>t</sup> și grosimea arcului e de 0,36 m.

În această secțiune modulul de rezistență al secțiunii este 11000 cm<sup>3</sup> iar secțiunea arcului 1578 cm<sup>2</sup> așa că eforturile unitare sunt

$$R' = \frac{26000}{1578} \pm \frac{186000}{11000} = 16,5 \pm 16,9 = \begin{cases} 33,4 \\ -0,4 \end{cases} \text{ k/cm}^2$$

La o distanță de 2 m de chee în regiunea încărcată, momentul pozitiv este maximum și are valoarea 1,95 t.m. Compresiunea în această secțiune este 26 tone iar înălțimea arcului 33 cm. Această secțiune are un modul de rezistență de 88500 cm<sup>3</sup> și o suprafață de 1444 cm<sup>2</sup> așa că eforturile ar fi

$$R = \frac{26000}{1444} \pm \frac{195000}{88500} = \begin{cases} 40,0 \\ -4,0 \end{cases} \text{ k/cm}^2$$

În realitate aceste țifre nu sunt atinse de oarece în această secțiune arcu se confundă cu planșeul care ajută în mare măsură la rezistența arcului propriu zis.

Pentru a calcula împingerea orizontală maximă, trebuie să presupunem toată bolta încărcată cu  $450^k/m^2$ . În cazul încărcării de  $\frac{1}{2} 450^k/m^2$  am găsit o împingere orizontală pe pilă egală cu 24,8 tone. Surplusul de împingere când presupunem încă  $\frac{1}{2} p$  distribuit uniform pe toată travea este

$$\frac{1}{8} \frac{1}{2} p \frac{l^2}{f} = \frac{1}{8} 0^t,370 \frac{14^2}{1,95} = 4,65 \text{ tone}$$

iar surplusul de reacțiune verticală pe pilă

$$\frac{1}{2} 0,370 \times 14 = 2,59 \text{ tone.}$$

Pentru calculul pilelor vom presupune dar o travee încărcată complet iar cea adiacentă descărcată complet; vom avea astfel o diferență de împingeri orizontale de

$$H_n + 4^t,65 - (H_n - 4^t,65) = 9,30 \text{ tone}$$

iar reacțiunea pe pila considerată

$$V_n + 2,59 + (V_n - 2,59) = 2 V_n$$

Din figura 1 avem  $V_n \sim BC = 13,8 \text{ tone}$  așa că

$$2 V_n = 27,6.$$

Nașterile a 2 bolți adiacente sunt depărtate de  $0^m,70$  așa că din cauza diferenței celor 2 reacțiuni se va naște un cuplu de  $0^m,70 \times 2^t,59 = 1,81 \text{ tone-metre}$ . Pentru a ține seamă de influența acestui cuplu vom scoborâ punctul de aplicație al împingerii orizontale cu

$$a = \frac{1^t,81}{9^t,3} = 0^m,195.$$

Pilele vor fi supuse dar unei forțe orizontale  $4 \times 9,3 = 37,2$



tone aplicată la  $0^m,195$  sub naștere și la o reacțiune verticală în axa pilei egală cu  $4 \times 27,6 = 110,4$  tone. <sup>1)</sup>

Greutatea pilei inclusiv greutatea stâlpilor pe pilă este aproximativ 60 tone așa că pila este acționată în definitiv de o forță verticală de  $110 + 60 = 170$  tone și una orizontală la aprox.  $0^m,20$  sub nașterea fibrei medii a arcurilor și egală cu 37,2 tone.

**Gogu Constantinescu.**

Inginer

---

<sup>1)</sup> Pentru un calcul mai riguros ar trebui ținut samă și de diferența momentelor de încadrare la cele 2 nașteri adiacente, dar această diferență este în general mică; asemenea prin neglijarea ei ne punem în o ipoteză mai defavorabilă pentru pile.

## Studiul și modul grupărilor de rețele de căi ferate ale Statelor-Unite din America

Aproape totalitatea căilor ferate ale Statelor-Unite din America de Nord (circa 95%) sunt grupate prin comunitate de interese într'un mic număr de syndicate cari sunt controlate de financiari giranți

Fiecare rețea a unui syndicat are, pentru cestiunile ce o privesc în special, o administrațiune proprie. Aceste consilii particulare se numesc „Securities“ (Serviciul de asigurare).

Grupările în cestiune, cari poartă numele financiarilor diriginți, afară de una, aceia a Pensylvaniei, sunt în număr de șase și anume:

1. Grupul Morgan.
2. Grupul Venderbilt.
3. Grupul Pensylvania.
4. Grupul Gould-Rockefeller.
5. Grupul Harriman-Kuhn-Löeb.

6. Grupul Rock-Island sau grupul Moore (aceast din urmă creațiune cu totul recentă).

Aceste șase grupuri au sub direcțiunea lor 164.586 mile adică 264.818 klm. linii de căi ferate.

Prin reuniunea lor, în vederea apărării intereselor lor com unele constituiesc ceea ce s'a numit „trustul“ căilor ferate.

Alături de aceste rețele syndicate, se află un anume număr de companii independente cari administrează 39.500 mile sau 63.556 kilometri de linii ferate. Inșă în realitate, această independență există numai cu numele, fiindcă grupările principale au pus mâna pe cea mai mare parte din aceste linii fie prin acapararea a unei mari

părți a capitalului în acțiuni, fie prin intermediul „trustului oțelului“ de care ele depind indispensabil pentru comanda materialului de cale și rulant.

Capitalul în acțiuni și — lungimea diferitelor rețele syndicate ori nu, — sunt menționate în tablourile ce urmează.

1) *Grupul Morgan*. Acest grup controlează 47.206 mile adică 75.955 kilometri de căi ferate, formate prin reuniunea liniilor indicate în tabloul de mai jos :

| ARĂTAREA LINIILOR                                                                                          | Capital<br>(Dolari) | Mile   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|
| Nothern- Securities Co. (acțiuni) . . . . .                                                                | 364.867.849         |        |
| Nothern- Securities Co. împreună cu liniile de la Chicago, Burlington și Quincy Ry (obligațiuni) . . . . . | 152.072.400         | 8.724  |
| Nothern Pacific Railway (obligațiuni) . . . . .                                                            | 286.798.433         | 5.355  |
| Great Nothern Railway (obligațiuni) . . . . .                                                              | 205.670.148         | 5.849  |
| Southern- Railway. . . . .                                                                                 | 365.755.265         | 8.093  |
| Southern-Railway cu liniile de la Alabama Great-Southern și liniile secundare cari depandă . . . . .       | 18.800.000          | 1.209  |
| Central of Georgia Railway. . . . .                                                                        | 54.146.000          | 1.877  |
| Atlantic Coast- line sistem cu liniile de la Louisville și Nashville Ry Georgia Railroad. . . . .          | 297.097.650         | 11.326 |
| Hocking Valley Railroad system. . . . .                                                                    | 54.187.214          | 818    |
| Erie Railroad system . . . . .                                                                             | 372.321.400         | 2.556  |
| Lehigh Valley Railroad system. . . . .                                                                     | 93.400.000          | 1.399  |
| Totaluri. . . . .                                                                                          | 2.265.116.359       | 47.206 |

Adică un capital de 11.325.581.800 lei pentru 75.955 kilometri. „Nothern Securities Company“ care figurează în această grup, depinde de asemenea de grupul Harriman-Kuhn-Löb care posedă o mare parte a acțiunilor acestei companii. Tot din această grup „Hocking Valley Railroad“ interesează grupul Pensilvania.

2) *Grupul Vanderbilt*. Acest grup controlează 21.878 mile sau 35.202 kilometri de căi ferate formând totalul liniilor indicate în tabloul de mai jos :



| ARĂTAREA LINIILOR                                             | Capital<br>(Dolari) | Mile    |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
| New-York Central system (linii în proprietate) . . . . .      | 210.276.410         | } 3.422 |
| New-York Central system (linii închiriate)                    | 171.753.595         |         |
| Lake Shore and Michigan Southern Ry.                          | 101.266.000         | 1.544   |
| Michigan Central Railway . . . . .                            | 40.013.000          | 1.653   |
| New-York, Chicago, and St.-Louis Railroad                     | 49.425.000          | 512     |
| Lake Erie and Western Raylway. . .                            | 34.555.000          | 887     |
| Indiana, Illinois, and Iowa Railroad . .                      | 9.850.000           | 253     |
| Cleveland, Cincinnati, Chicago, and Saint-Louis R. R. . . . . | 96.602.037          | 2.287   |
| Cincinnati Northern Railway. . . . .                          | 4.000.000           | 208     |
| Chicago and Northwestern Railway. . .                         | 303.226.512         | 8.971   |
| Chesapeake and Ohio Railway. . . . .                          | 138.228.579         | 1.641   |
| Linii ferate cu cale îngustă sau secundare                    | 10.000.000          | 500     |
| Totaluri. . .                                                 | 1.169.196.133       | 21.878  |

Adică un capital de 5 miliarde și 846 milioane lei pentru 35.202 kilometri.

„Chesapeake and Ohio Railway“ care figurează în această grupă are interese comune cu grupul Pensilvania după cum are și grupul Vanderbilt, în concurență cu grupul Pensylvania, o parte de influență pe Lehigh Valley Railroad pe care 'l am văzut figurand în grupul Morgan.

Pe de altă parte, Lake Shore Michigan Sogthern Ry care figurează în grupul Vanderbilt,—posedă o mare parte din acțiunile lui Reading Co. din grupul Pensylvania.

Și afară de aceste linii, grupele Vanderbilt și Pensylvania au încă numeroase interese comune.

3) *Grupul Pensilvaniei*. Coprinde 19.300 mile căi ferate repartizate după cum urmează.

| ARATAREA LINIILOR                                                    | Capital<br>(Dolari) | Mile   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|
| Pensylvania Railroad: la Est de Pittsburg și<br>lacul Erie . . . . . | 873.398.368         | 10.784 |
| Peusylvania Railroad: la Vest de Pitsburg și<br>lacul Erie . . . . . |                     |        |
| Baltimore and Ohio Railroad . . . . .                                | 392.846.225         | 4.397  |
| Norfolk and Western Railway . . . . .                                | 142.097.500         | 1.685  |
| Reading Company . . . . .                                            | 394.060.142         | 1.134  |
| 280 companii secundare . . . . .                                     | —                   | 1.300  |
| Totaluri . . . . .                                                   | 1.802.402.235       | 19.300 |

Adică un capital de 9 miliarde și 12 milioane lei pentru 31.054 kilometri.

4) *Grupul Gould-Rockefeller*. Acest grup coprinde linii care sunt răspândite în diferite state și asupra cărora Gould și Rokfeller au o influență neegală, primul având predominarea asupra uuora și secundul asupra altora.

Aceste linii cari formează un total de 28.157 mile sunt enumerate în tabloul de mai jos:

| ARATAREA LINIILOR                                        | Capital<br>(Dolari) | Mile   |
|----------------------------------------------------------|---------------------|--------|
| Missouri Pacific Railway : . . . . .                     | 233.006.875         | 6.006  |
| Texas and Pacific Railway . . . . .                      | 85.908.125          | 1.794  |
| Wabash Railroad . . . . .                                | 102.999.000         | 2.483  |
| Saint-Louis South Western Railway . . . . .              | 36.187.250          | 1.280  |
| Denver and Rio Grande Railroad . . . . .                 | 127.200.100         | 2.536  |
| International and Great- Northern . . . . .              | 34.601.052          | 1.130  |
| Wheeling and Lake Erie Railroad . . . . .                | 53.728.350          | 529    |
| Western Maryland Railway . . . . .                       | 118.684.800         | 522    |
| Colorado Southern Railway . . . . .                      | 77.197.378          | 1.465  |
| Missouri, Kansas and Texas Railway . . . . .             | 149.672.300         | 2.713  |
| Delaware, Lockawanna and Western<br>Railway . . . . .    | 119.124.510         | 966    |
| Chicago, Milwaukee and Saint-Paul Rail-<br>way . . . . . | 230.567.800         | 6.733  |
| Totaluri . . . . .                                       | 1.368.877.540       | 28.157 |

Adică un capital de 6 miliarde și 844 milioane lei pentru 45.305 kilometri.

Cu toate că anumite linii ferate se află sub influența exclusivă a intereselor grupului financiar Gould pe când altele aparțin aproape în totalitate grupului Rockefeller, există totuși unitate și cumpănată armonie în controlul tuturilor liniilor în cestiune, ast-fel că grupul indivis Gould-Rockefeller există perfect din punctul de vedere al liniilor ferate.

Acest grup este interesat în rețeaua de la New-York, New-Haven și Hartford și în alte mici linii clasate în categoria liniilor independente.

5) *Grupul Harriman-Kuhn-Loeb*. Acest grup posedă drumurile de fer indicate în tabloul de mai jos:

| ARATAREA LINIILOR                    | Capital<br>(Dolari) | Mile   |
|--------------------------------------|---------------------|--------|
| Union Pacific Railroad . . . . .     | 451.762.965         | 6.105  |
| Southern Pacific Company . . . . .   | 460.939.256         | 9.621  |
| Illinois Central Railroad . . . . .  | 226.560.690         | 5.463  |
| Chicago and Alton Railway, . . . . . | 100.980.800         | 915    |
| Kansas City Southern Railway Company | 81.000.000          | 839    |
| Totaluri . . . . .                   | 1.321.243.711       | 22.943 |

Adică un capital de 6 miliarde și 600 milioane lei pentru 37.000 kilometri drum de fer.

Toate liniile acestui grup parcurg teritorii vaste și sunt exploatate de 85 companii diferite, având fiecare o mare independență.

Southern Pacific Company este legată strâns cu Pacific Mail Steamship Company, posedând acțiuni de ale acestei din urmă societăți de navigațiune în valoare de 50 milioane lei.

În 1903, societatea Rock Island, din grupul Moore format de curând, a dobândit prin cumpărare de acțiuni jumătate din proprietatea societăților Huston and Texas Central, Huston East și West



Texas precum și Huston and Streveport Railroads, mici linii cari fac parte din sistemul Societății Southern Pacific.

Grupul Gould-Rockefeller are o parte de influență asupra lui Kansas City Southern Railway care face parte din grupul al cincilea.

6) *Grupul Moore*. Ultimul și cel mai recent dintre marile grupuri financiare de drumuri de fer este grupul Moore ale cărui linii sunt aproape toate complet dirijate de puternica societate, Rock Island Company.

Această companie este o corporațiune numită „Security Holding“ care prin posesia acțiunilor sau prin alte mijloace, controlează următoarele mari sisteme (fără a cuprinde 91 societăți secundare):

Chicago Rock Island and Pacific Railroad.

Burlington, Cedar Rapids and Northern Railway.

Rock Island and Peoria Railway.

Choctaw, Oklahoma and Gulf Railroad.

Chicago, Rock Island and el Paso Railway.

Chicago, Rock Island and Gulf Railway.

Chicago, Rock Island and Texas Railway.

Saint-Louis, Kansas City and Colorado Railroad.

Des Moines and Fort- Dodge Railroad.

Keokuk and des Moines Railroad.

Peoria and Bureau Valley Railroad.

Chicago Rock Island and Pacific Railroad are posesiunea unui oarecare număr de mici linii și încă a mai întreprins construcțiunea unor alta.

În afară de aceste diferite rețele corporațiunea participă pe din două, după cum s'a spus mai sus, la câteva drumuri de fer aparținând grupului Heriman-Kuhn-Löb și cari sunt dirijate de către Southern- Pacific Company și anume :

Houston ad Texas Central Railway.

Houston East and West Texas Railway.

Houston and Shreveport Railroad.

Corporațiunea a făcut achizițiunea directă a următoarelor drumuri de fer :

St.-Louis and San-Francisco Railway,

Evansville and Terre Haute Railroad împreună cu Chicago and Eastern Illinois Railroad.

| ARATAREA LINIILOR                          | Capital<br>(Dolari) | Mile   |
|--------------------------------------------|---------------------|--------|
| Rock Island Co. cu liniile sale secundare. | 490.771.800         | 7.123  |
| Liniile de pe litoralul oceanului . . .    | 110.207.609         | 2.617  |
| Saint-Louis and San-Francisco System.      | —                   | 5.512  |
| Evansville and Terre Haute System . .      | —                   | 331    |
| Linii diverse în parte în construcțiune .  | —                   | 895    |
| Atchison, Topeka and Santa Fé System.      | 458.271.530         | 8.614  |
| Totaluri. . .                              | 1.059.250.939       | 25.092 |

Adică un capital de 5 miliarde și 296 milioane lei pentru 40.373 kilometri de drum de fer pentru întreaga grupă.

Saint-Louis și San-Francisco Railway a intrat în 1902 în rețeaua liniilor litoralului oceanului; însă influența Societății Rock Island Company asupra acestor drumuri de fer pune în al doilea rang influența grupului propriu zis.

De asemenea marea rețea Atchison Topeka and Santa Fé nu este domeniul exclusiv al grupului Moore. Echilibrul funcționării acestei rețele există numai cu condițiunea unui acord perfect între grupul Moore și cea mai importantă dintre aceste *securities* anume Rock Island Company.

Vom resuma în tabloul de mai jos capitalul de construcțiune și lungimea liniilor de drum de fer afiliate celor 6 grupări financiare enumerate:

| GRUPELE FINANCIARE                    | Capital<br>(Dolari) | Lungimea liniilor<br>în mile |                 |
|---------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
|                                       |                     | 1 Iulie<br>1897              | 1 Iulie<br>1903 |
| 1. Grupul Morgan . . . . .            | 2.265.116.359       | 15.173                       | 47.206          |
| 2. Grupul Vanderbilt. . . . .         | 1.169.196.133       | 13.909                       | 21.888          |
| 3. Grupul Pennsylvania . . . . .      | 1.802.402.235       | 8.977                        | 19.300          |
| 4. Grupul Gould-Rockefeller. . . . .  | 1.368.877.540       | 10.858                       | 28.157          |
| 5. Grupul Harriman-Kuhn-Löeb. . . . . | 1.321.243.711       | 9.916                        | 22.943          |
| 6. Grupul Moore. . . . .              | 1.059.250.939       | —                            | 25.092          |
| Totaluri. . . . .                     | 8.986.086.917       | 61.833                       | 164.586         |

Adică un capital de 45 miliarde lei pentru circa 265 000 kilometri.

Alături de aceste mari grupări figurează liniile zise independente, cu toate că în realitate grupele financiare au o influență mai mult sau mai puțin directă și importantă asupra celor mai multe din ele.

Aceste linii sunt următoarele (arătăm după lungimile în mile, acolo unde e cazul, grupele la cari sunt legate mai intim).

|                                                           |               |                                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| Boston and Maine R <sup>y</sup> . . . . .                 | 3.298         | } (Rockfeller și Pennsylvania). |
| New-York, New-Haren and Harford R <sup>y</sup> . . . . .  | 2.234         |                                 |
| Pere Marquette R <sup>y</sup> . . . . .                   | 2.351         |                                 |
| Delaware and Hudson R <sup>y</sup> . . . . .              | 824           | (Vanderbilt et Rockfeller)      |
| Buffalo, Rochester and Pittsburg R <sup>y</sup> . . . . . | 500           |                                 |
| New-York, Ontario and Western R <sup>y</sup> . . . . .    | 549           |                                 |
| Wisconsin Central R <sup>y</sup> . . . . .                | 1.043         |                                 |
| Chicago, Great-Western R <sup>y</sup> . . . . .           | 1.464         |                                 |
| Minneapolis and Saint-Louis R <sup>y</sup> . . . . .      | 443           |                                 |
| Cincinnati, Hamylton and Dayton R <sup>y</sup> . . . . .  | 1.015         | (Morgan)                        |
| Drumuri de fer cu cale îngustă . . . . .                  | <u>25.779</u> |                                 |
| Total . . . . .                                           | 39.500        | mile                            |

adică 63.556 kilometri.

În definitiv, lungimea totală a drumurilor de fer americane, syndicate sau ne syndicate, era în anul 1904 de 328.374 kilometri.

**E. A. Varronu**

Inginer.



## Corigearea apelor dure prin ferbere sub presiune

---

Prezența gazului acid carbonic dizolvat în apă este necesară pentru ca apa să poată conține carbonați de calciu și de magneziu în stare de solubilitate. Aceste corpuri sunt în adevăr, insolubile în apa pură, însă formează bicarbonați solubili cu acidul carbonic.

Prin căldură, acești bicarbonați se descompun ușor în gaz carbonic și în carbonați neutri. Astfel teoreticește este suficient a încălzi apa crudă la 85 grade, temperatură la care toate gazele simplu dizolvate se degagează și carbonații neutri precipitează.

Fiindcă duritatea apelor este datorită aproape în total acestor carbonați și nu sulfatului de calciu, o simplă ferbere pare îndestulătoare pentru a le lua duritatea și a le face proprii pentru întrebuințările industriale ca de exemplu, pentru alimentarea cazanelor.

Astfel este cazul destul de des întâlnit al apelor din terenurile calcare dolomitice.

Experiențele făcute de D-l Nicolas Knight, profesor la Cornell College raportate în revista l'Engineering News de la 18 August 1904 și de la 23 Martie 1905, arată cât ar fi de ilusoriu de a conta pe această singură ferbere.

Precipitațiunea carbonaților este totdeauna incompletă și este cu atât mai mare cu cât ferberea a durat mai mult. Astfel apa crudă care ar conține 28<sup>gr</sup>.60 săruri dizolvate la 100 litri, mai conține încă 24<sup>gr</sup>.05 după două minute de ferbere, 20<sup>gr</sup>.09 după zece minute și 18<sup>gr</sup>.62 după douăzeci minute de ferbere.

Ferberea în timp de douăzeci minute reduce 66% din carbonatul

de sodiu, 18% din carbonatul de magneziu și scoboară cu 44% gradul hydrotimetric.

Ferberea prelungită presintă inconvenientul de a face să dispară în curată pierdere, în stare de vapori, o parte a apei tratată și de a mări concentrațiunea sulfatului de calcium ale cărui incrustațiuni în interiorul cazanelor au mult mai mari inconveniente de cât depozitele de carbonați cari sunt în general noroioase ; fiindcă după cum se pare, ferberea lucrează mai mult la temperatură înaltă, se pune întrebarea dacă ferberea prelungită sub presiune, la temperatură superioară de 100 grade, n'ar da rezultate mai bune ?

Experiența a confirmat aceste presupuneri.

Apa care conținea 31<sup>gr</sup>35 săruri disolvate la 100 litri (din cari 23<sup>gr</sup>34 carbonat de calciu și de megnesiu) nu mai conținea de cât 16<sup>gr</sup>52 după treizeci minute de încălzire sub presiune la 159 grade centigrade. Gradul hydrotimetric scăzuse cu 63%.

Cu toate că aceste rezultate sunt neîndestulătoare pentru a putea considera apa corigeată, totuși ele arată avantajul ce s'ar putea obține din încălzirea sub presiune a apei de alimentare pentru a-i micșora duritatea, aceasta fără îndoială prin mijlocul unor modificațiuni simple cari ar fi de ajuns a se aduce aparatelor în usagiu.

Nu mai puțin însă, în cazul când aceste aparate nu există, e totdeauna mai bine de a face corecțiunea prin proceduri chimice Astfel în cazul citat mai sus, adăogând la apa crudă apă de var în cantitate de a șasea parte din volumul său, se scoboară cu 71,4% gradul hydrotimetric.

Inginer, **E. A. Varronn.**

(După revista „Le Génie Civil“).

## Trebue să gudronăm șoselele din orașe?

(După Zeitschrift des Oest. und. Arch. Verein.)

Sacrificiul pe care îl face orașul Viena cu construcția, întreținerea și pe cât se poate curățenia stradelor sale sunt enorme precum ne arată statistica orașului din anul 1902.

|                                                              | Coroane     |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| In acest an s'a cheltuit cu noi construcții de străzi pavate | 548604.75   |
| Cu noi construcții de străzi nepavate . . . . .              | 527708.64   |
| Cu întreținerea străzilor pavate . . . . .                   | 2453099.96  |
| Cu întreținerea străzilor nepavate . . . . .                 | 1505061.78  |
| Total pentru construcția și întreținerea străzilor. . .      | 5034475.78  |
| S'a mai cheltuit pentru curățirea străzilor . . . . .        | 3518300.65* |
| Pentru stropitul străzilor . . . . .                         | 797674.62   |

Deci în total în acest scop s'a cheltuit 9350460.00 Coroane sau pe cap de locuitor 5.67 coroane, sumă, cu siguranță, destul de importantă.

De la acest timp încoace cheltuelile pentru strade s'au mărit considerabil.

Dacă în anul 1902 cheltuelile totale pentru noi construcțiuni de străzi pavate și nepavate precum și pentru întreținerea străzilor pavate s'au urcat la 3529413.35 coroane, cheltuelele pentru tot aceleași scopuri se prevăd pentru anul 1905 cu suma de 5401000 coroane adică cu un spor de 1871586.65 coroane ceea ce reprezintă un spor la cheltueli de 53%.

Este adevărat că în această sumă se coprinde și o parte din amortisarea datoriei flotante de 10.5 milioane coroane contractată pentru pavarea străzilor în anul 1902.

\* Din această sumă revine cam 20% pentru săpături și altele.



Cu toate aceste sacrifice enorme, populațiunea încă tot găsește cu cale a se plânde de praful și murdăria Vienei. Și nu putem desminti, că cu tot sacrificiul, în anotimpurile rele străzile sunt încă tot murdare, iar când timpul este uscat și sunt vânturi, se produc nori de praf.

Unde trebuie să căutăm aceste cauze și în ce constă oare remediarea lor? La aceste două întrebări, Consiliul Comunal a răspuns deja de mult. Așa numitul praf și murdăria Vienei este cauzată pe străzile încă în mare parte nepavate ale orașului.

Pavarea străzilor va înlătura în mare parte acest inconvenient ceeace însă se poate face numai treptat cu timpul din cauza costului însemnat.

Cifrele ce vom arăta ne va documenta în deajuns aceasta.

Suprafața totală a străzilor nepavate, a fost în anul 1902 pentru districtul XX al orașului Viena, de 4766482 m<sup>2</sup>.

Cantitatea pietrișului întrebuițat în acelaș an pentru întreținerea străzilor, dacă scădem pietrișul fin și nisipul întrebuițat la trotuare (9089 m<sup>3</sup>), este de 153253 m<sup>3</sup>, care s'a ros în întregime, ceeace înseamnă că pe străzile nepavate ale orașului Viena, în anul 1902 s'a format 153253 m<sup>3</sup> murdărie și praf, adică 0m<sup>3</sup>,032 pe m<sup>2</sup> de sosea.

Această enormă cifră ne arată în deajuns că trebuie să evităm de a avea în oraș străzi împetruite.

Dacă am voi să pavăm de odată această suprafață împietruită care este de 4766482 m<sup>2</sup>, repartisând lucrările pe o perioadă de 5 până la 10 ani și socotind costul unui m<sup>2</sup> pavage cu 18 coroane, am avea nevoie de 85.796.676 cor. Admitem că ar fi de amortisit un astfel de împrumut numai cu 4, 5% atunci ar spori cheltuelile orașului anual, cu 3860850,42 coroane. Aceasta ar represinta o urcare de dare pe cap de locuitor de 2 coroane.

După un studiu mai detaliat din partea serviciului tehnic al orașului, care prevede în parte utilizarea asfaltului și lemnului pentru pavare, s'ar putea face această pavare și numai cu 50 milioane coroane; dar având în vedere și creșterea continuă a suprafețelor de străzi, este de preferat a se calcula costul pavărei cu suma de mai sus arătată.

Cu toate că dacă s'ar putea executa pavarea acestor străzi, ar

diminua costul întreținerii, este foarte natural că comuna nu îndrăznește a face aceasta, evitând împovorarea locuitorilor cu noi dări, căci stradele bune, comunei nu i-ar aduce direct nici un beneficiu; tot beneficiul ar fi numai indirect: ar câștiga sănătatea locuitorilor.

Din această cauză pavarea se va executa numai treptat cu timpul, fiecare district și pavează anual câte-va mii de m<sup>2</sup> întrebuințând chiar numai material vechi de pavage, căci și acesta, cu toate că nu dă o suprafață netedă, totuși este de preferat impietruirii. Cu această s'a mulțumit și publicul care speră astfel că în o epocă anumită va avea stradele pavate; această epocă însă e cam îndepărtată, dat fiind că trebuie să se paveze și noile strade ce se înființează neconținut.

Acum a început epoca vehiculelor motoare. De când au început aceste vehicule a înlocui tracțiunea animală și a circula libere fără șini, cu viteză mare, în nori de praf, sau în noroaie, s'a format o literatură întreagă asupra pacostei prafului și murdăriei precum și asupra mijloacelor pentru combaterea acestor inconveniente. Plângerile cele vechi prin care se reclama de urgență refacerea șoselelor au reînceput din nou și pe o scară cu mult mai mare ca până acum. Motoarele vehicule aleargă părți întregi ale pământului. Ele reclamă peste tot locul șosele bune. De aceea s'a căutat și se caută mijloace noi și eficace pentru îmbunătățirea șoselelor impetruite.

Cele mai nimerite mijloace cari s'au găsit până acum pentru șosele, sunt cele deja experimentate, adică întrebuințarea gudronului (teer) și a uleiurilor.

Gudronarea șoselelor constă din vărsarea gudronului extras din cărbune de piatră; gudronul se încălzește la o temperatură de 70° și în urmă se șasterne pe suprafața șoselei care înainte a fost curățită și preparată în acest scop.

În timpul din urmă în local gudronului curat cu proveniență de cărbuni de piatră s'a întrebuințat și un amestec de acest gudron cu alte uleiuri ușoare. Aceste uleiuri sunt risiduuri de la evaporarea gudronului (teerului) și acest adaus pare a face gudronul mai propriu făcându-l mai puțin consistent, astfel că poate mai ușor pătrunde printre golurile pietrișului.



Cu cât pământul e mai uscat și timpul mai secetos cu atât se consumă mai puțin gudron (teer).

Economia de gudron ce se poate face într'un timp favorabil poate ajunge până chiar și până la 50%.

Gudronul se încălzește înainte de întrebuințare într'un anumit loc, la o parte, și pe urmă se transportă de aci cu căni de stropit la locul indicat, sau se încălzește în cazane speciale mobile, cari sunt prevăzute cu grătare pentru cărbuni; gudronul încălzit, purtat de oameni în aceste cazane peste suprafața ce urmează a se gudrona, se scurge de la sine prin țevile de eșire. În urmă acest gudron se împrăștie și mai bine prin ajutorul diferitelor măhuri de cauciuc, păr de cal sau porc. Măturile numite „Pias-sava“ sunt prea rigide pentru acest scop. După ce suprafața împietruită a fost bine unsă cu gudron să presară un strat de nisip foarte fin sau un strat de praf ce se ridică de pe șosele și care înainte de al întrebuința a fost bine curățit de părțile vegetale și alte murdării; să lase suprafața să stea astfel o jumătate de zi până în patru zile și în urmă se predă circulațiunei. S'a constatat că nisipul grăunțos nu este bun pentru presărat pe suprafața gudronului, deoarece grăuntele de nisip cu bob mai mare, pătrunde ușor în pătura de gudron.

Literatura ne arată multe exemple cu bune succese dobândite în modul arătat mai sus, în Franța. Aceste experiențe sau făcut în cea mai mare parte pe șosele de țară, în unele cazuri și pe aleele parcurilor și la hipodromuri.

Puținele încercări cari s'au făcut pe șoselele din orașe, au dat toate —fără excepție— rezultate atât de nesatisfăcătoare, în cât literatura mai nu vorbește de ele. Autorul a putut afla în privința aceasta puține date în literatură, datele culese sunt acelea pe care le a putut aduna de la diferiți specialiști și toți sunt de părere contrară întrebuințării gudronării la șoselele din orașe, deoarece circulațiunea în oraș, usează foarte mult stratul împetruirii.

La diferitele șosele în Franța unde s'au făcut experiențe cu multă îngrijire sa constatat că pe suprafețele gudronate, —dacă acestea erau destul de largi, — se transmitea — cel puțin la mijlocul lungimei șoselei — foarte puțin noroiu și praf de pe șosele laterale negudronate; praf și noroi nu se făcea un timp oarecare pe această



pătură de gudron, dar după câteva luni s'a observat că stratul de gudron pe alocuri dispăruse treptat cu usura împetruirii și că se formase cu mult mai mult noroiu și praf iar după 7—8 luni stratul de gudron dispăruse cu desăvârșire.

Timpul acesta depinde natural de mărimea circulațiunei și modul cum ea se face. Costul gudronărei, la toate aceste încercări a fost în mediu de 0.10 c.m. pe 1 m<sup>2</sup>, fără presăratul nisipului și fără a se calcula și amortisarea sculelor întrebuințate; socotindu-se și acestea, revine în mediu cu nisip și amortisare 0.15 coroane pe 1 m<sup>2</sup>. De oarece prețurile gudronului la Viena sunt cam aceleași ca în Franța adică 4—6 koroane 100 kgr. și costul zilei de lucrător fiind cam aceleași, putem admite și la Viena prețul de 0.10 — 0.15 coroane pe 1 m<sup>2</sup>.

La încercările făcute cantitatea de gudron, variabilă după vreme, a fost dela 1—2 kgr. pe 1 m<sup>2</sup>, în mediu deci 1.5 kgr. Nisipul de preserat a fost așa de fin, în cât în medie se putea presera cu 1 m<sup>3</sup> o suprafață de 2500 m<sup>2</sup>, ceea ce însemnează că stratul de nisip a fost înalt numai de 0,4 m/m.

La întrebuințarea uleiurilor se procedează tot așa: mai întâi se pregătește și se curăță perfect șoseaua, pe urmă se stropește cu ulei cald. Uleiul întrebuințat până acum la aceste experiențe a fost în general residuiuri de la fabricațiunea petrolului; s'au încercat însă și alte uleiuri. Uleiul se absoarbe de către stratul împietruit și oareși cum până la un anumit grad se leagă cu aceste, devine impermeabil, astfel că apa numai poate pătrunde prin stratul împetruirii; dar aceste proprietăți sunt numai temporare și nu durează de cât numai câteva săptămâni pe șoselele cu circulațiune mai importantă.

Americani au întrebuințat uleiuri pentru șoselele executate cu argilă și nisipuri și au obținut rezultate satisfăcătoare pentru un timp mai îndelungat. Aceasta au făcut-o din cauza lipsei de pietriș prin aceste localități și e probabil că acolo, în privința șoselelor, au mai puține exigențe.

Durata scurtă, mirosul pătrunzător cel puțin în primele zile și dificultatea încălzitului, pare a lăsa să devie învingător gudronul pentru împetruirea șoselelor, cel puțin acolo unde residuurile de petrol nu se pot găsi ușor și efin.

În așa numitul „Westrumit”—un gudron preparat din gudron

de lemn și pământ (Erd und Holzteer) care prin adaus de săpun de amoniac în apă rece se poate dilua în ori și ce proporție, — părea să fi găsit un preparat de stropire care se poate întrebuița mai ușor. O singură stropire cu acest amestec de „Westrumit“ în proporție de 10%, costă în Germania 2.76 heler pe 1 m<sup>2</sup>, aceeași, cu 5%, costă 1.56 keler.

În urma dărilor de seamă relative la gudronarea și petrolizarea șoselelor, drumurilor din parcuri și locurilor de alergări cari au dat rezultate mai mult sau mai puțin bune după gradul de circulațiune, au cerut —atât presa cât și publicul— a se face încercări cu aceste preparate și pe străzile împetruite ale orașelor.

Serviciul tehnic al orașului Viena a privit cu neîncredere succesul acestor rezultate din următoarele motive:

Un cunoscător observă de îndată deosebirea cea mare între o șosea obicinuită și o stradă în oraș în cea ce privește producerea prafului și murdăriei.

Căci dacă ar fi șosele pavate, atunci am avea pe ele numai foarte puțin praf și murdărie, chiar dacă s'ar curăți numai cu a 5-a parte din costul ce cheltuiește orașul Viena cu curățirea străzilor sale. Praful și murdăria se aduce prea puțin dupe alte șosele, ci se formează chiar pe loc.

Nu tot așa stă lucrurile și cu stradele orașelor; aci la anotimpuri rele, când curățirea străzilor nu se poate face de cât numai în foarte rele condițiuni, adeseori avem praf și murdărie pe străzile pavate tot atât de mult ca și pe cele nepavate, de oare ce praful și murdăria este adusă aci din străzile laterale nepavate de către vânturi și de vehicule.

Curățirea se face cu atât în mai bune condițiuni, cu cât va fi și pavagiul mai bun și mai neted.

De aceia sistemul de gudronare al șoselelor din orașe nu ar aduce nici o economie cheltuielilor de stropit și curățit, acestea rămân aceleași. Falșă este și părerea că prin gudronare s'ar face o mare economie la împietruire și că stratul împietruirii gudronate ar fi mai puțin uzabil de cât al acelor negudronate.

Uzarea unei șosele, după cele ce ne învață experiența, se face astfel că mai întâi se usează părțile puțin rezistente (moi) sau ca aceste



părți se îngroapă în pământ și pe urmă începe cu încetul măcinarea părților rezistente.

Că gudronarea nu poate rezista acestei măcinări este evident. Pietrișul se macină de la sine tot atât de mult, fie ca soseaua este gudronată sau nu.

Această cauză face că și o șosea gudronată poate produce tot praf sub sarcina roților ca și una negudronată. Nu facem nici la costul împietruirii vre o economie, iar costul gudronării nu face decât a mări acela al împietruirii.

Iutr'un oraș ca Viena nu există stradă pe care să nu circule vehicule grele; avem numai unele părți și în general acestea sunt scurte; aci însă și cheltuielile de întreținere sunt foarte neînsemnate, de oarece pe aceste străzi nu se formează nici praf și nici murdărie.

În orașe circulă de obicei și vehicule mai grele. Avem în oraș chiar presiuni de roată până la 2000 kgr. La o astfel de povară gudronul nu poate rezista nici măcar o singură zi, deoarece pietrișul care este apăsător de o astfel de greutate se macină.

Cu toate că să cunoșc bine toate aceste cauze, totuși a trebuit anul trecut să se cedeze dorinței generale, de a se gudrona și unele străzi ale orașului Viena. Autorul recunoaște un succes numai la două puncte experimentate în districiul IX pe strada ce se numește „Lust Kandl“.

Toate celelalte încercări au dat, precum o spun persoanele competente în materie, rezultate nefavorabile.

Așa d. e. o parte din strada „Mariahilfer“ pe care circulația este foarte importantă, a durat toată gudronarea o singură zi. Circulația și timpul umed a uzat această pătură de gudron în câteva ore. În strada „Margareten“ pe unele locuri s'a ridicat acest strat de gudron de roțile însuși ale carelor grele. S'au plâns și pietonii că au dus acasă bucați de gudron ce se prinsă de ghetetele lor.

În strada „Lustkandl“ s'a gudronat în timpul verei înaintate sau la începutul toamnei anului 1904 două părți scurte de strade; una între „Wahsingerstrasse“ și „Fuchsthalergasse“ și alta între „Canisius“ și „Pulveringerstrasse“.

Prima parte de stradă care are o circulație puțin însemnată în ceea ce privește carele grele, are de ani de zile cheltuieli mici de întreținere sau aproape nule. Gudronarea aci, cel puțin până acum,



a resistat și s'a conservat bine. De aceia nu putem desminți acest succes că cu toate că această parte de stradă este puțin circulată de care grele, totuși înainte de gudronare era în totdeauna, la vreme ploioasă plină de murdărie și noroaie; în urma gudronării cel puțin în prezent nu se mai poate constata acest noroi, care a dispărut aproape cu totul. Nu putem spune deci de cât că suprafața gudronată s'a păstrat bine, cu excepția găurilor constatate în proporție de 5% din suprafața gudronată.

Incercarea a doua din strada „Lust Raudl“ situată între „Canisius“ și Pulverturm-gasse“ servește ca un exemplu excelent din punct de vedere al observațiunilor, din cauză că o parte din această stradă, partea spre Währing, are o circulațiune de vehicule potrivită, pe când cealaltă parte de stradă nu are de loc. Pe jumătatea străzii cu circulația potrivită pătura de gudron a dispărut cu desăvârșire, pe când pe cealaltă jumătate a străzii această pătură se păstrează excelent.

Toate acestea însemnează că serviciul tehnic a avut dreptate dacă de la început a susținut că împietruirea se uzează în urma presiunii vehiculelor tot așa de repede pe șoselele gudronate ca și pe cele negudronate.

Dacă o stradă are puțină circulațiune de căruțe și dacă întreținerea unei strade gudronate nu reclamă ani întregi reparațiuni mai însemnate, atunci din punct de vedere tehnic aci ar fi locul a se întrebuința gudronarea, căci adevărul este ca o stradă gudronată presintă o suprafață mai netedă, evită permibilitatea apelor atmosferice și se poate curăți mai ușor.

Suprafața totală a acestor părți ale Vienei în aceste condițiuni este numai de 10% din întreaga suprafață împetruită.

Dacă admitem mai departe că trebuie să reînoinim numai din 2 în 2 ani gudronarea acestor suprafețe pe care să o admitem să fie numai de 400.000 m<sup>2</sup>, ar costa în decurs de un an această gudronare, aproximativ  $\frac{400.000 \times 0.15}{2} = 30.000$  coroane.

Din cauzele arătate mai sus am avea și înlăturarea prafului și murdăriei numai pe o scară foarte neînsemnată.

Dacă voim să evităm aceste neajunsuri atunci trebuie să le atacăm la origine, adică pe șosele sau străzi împetruite cu circulațiune însemnată. Și acesta nu prin adăugarea unui mijloc de legătură a

împetruirii moale, precum este acela al gudronării ei a căuta materiale mai rezistente de cât pietrișul și care să poată suporta presiunile mari ale vehiculelor.

Acestea nu sunt de cât pavelele.

Dacă înlocuim pietrișul prin pavele cubice de granit, atunci scade anual înălțimea prafului și a murdăriei de la  $32^m/m$  la  $1^m/m$  și numai în acest mod vom putea înlătura acest praf și murdărie.

De aceia repetăm din nou, numai pavarea străzilor împietruite face ca să diminueze praful și murdăria din orașe

Drumurile nisipoase ale parcurilor după gudronare ne dau mai puțin praf și murdărie. Ele nu au a suporta circulația carelor, au numai a resista eforturilor măcinătoare rezultate din circulațiunea pietonilor. Această rezistență o poate avea stratul de gudron. În acest sens după cum a putut observa autorul, comuna a și făcut multe încercări cu rezultate satisfăcătoare.

O astfel de încercare s'a făcut în parcul casei comunale care deja de 2 ani resistă bine circulațiunii pietonilor. O a doua încercare care are încă aproape o vechime de 2 ani și care s'a menținut absolut bine, este aceia din parcul „Maria Iosef“; suprafața este netedă și elastică, și drumul e bun chiar și pe anotimpuri când celelalte părți negudronate sunt noroioase și moi. Pătura de gudron se menține așa de impermeabil, că nu poate pătrunde apa intemperiilor pe nicăieri. Ele trebuiesc reînnoite după cum se crede numai din 4 sau 5 ani, refacerea lor dar va costa mai puțin de cât întreținerea lor cu nisip sau pietriș mărunț. De aceia gudronarea drumurilor în parcuri nu este numai folositoare sănătății ci și economică și se poate recomanda. Inconvenientul care i s'a adus gudronului că din cauza acestuia suferă plantele din parcuri, încă este înlăturat prin faptul lăsării unui spațiu liber de 20—30 cm. între plantă și pătura de gudron. Din cele expuse reese destul de evident, că consiliul comunal a recunoscut în deajuns cum poate evita inconvenientele prafului și murdăriei, și că a luat calea care va aduce lucrările la bun rezultat și pe această cale el merge înainte.

Cât timp ne va trebui până ce vom ajunge scopul, adică să pavăm toate stradele ne indică iarăși statistica din anul 1902.

În anul 1902 sau pavat din nou 106372 m suprafață de șo-

sea. Dacă în viitor se va pava în fiecare an tot această suprafață, atunci în decurs de 45 de ani va fi pavată întreaga suprafață.

Se înțelege de la sine că în această suprafață nu s'a socotit suprafețele noi cari vor urma de aci înaiute. Dacă populațiunea crede că această epocă este prea luăgă, atunci nu are de cât a suporta anual sporul de dare de 2 coroane pe cap de locuitor.

După Zeitschrift des Oestereich. Ing. și Arch. Verein No. 25 din 1905.

**V. Stănescu**

Inginer

---





ANUL XXI.

No. 15.

SEPTEMBRIE 1905.

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. CÂMPINEANU 17, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute: Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

1. Captarea apelor subterane.
2. Alimentarea Craiovei cu apă de la



Runcu față cu alimentarea de la  
Gioroc.

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI  
TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,  
19. — Strada Regală, — 19.

1905

<https://biblioteca-digitala.ro>



# Captarea apelor subterane <sup>1)</sup>

## INTRODUCERE.

Sistemele întrebuințate pentru alimentarea orașelor cu apă potabilă se pot împărți în trei grupe:

- a) *Alimentări cu apă superficială*, luată din râuri, lacuri, etc.
- b) *Alimentări cu apă de izvor* ;
- c) *Alimentări cu apă subterană*.

Alegerea sistemului celui mai potrivit de alimentare depinde de condițiunile locale, însă totdeauna, când împrejurările permit, se dă astăzi preferință apei subterane. În Germania majoritatea orașelor sunt alimentate cu apă subterană, după cum rezultă din următorul tablou.

### Cantitatea de apă subterană consumată în 24 de ore.

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Berlin . . . . .         | 260.000 m. c. |
| Colonia . . . . .        | 150.000 „     |
| Drezda . . . . .         | 90.000 „      |
| Leipzig . . . . .        | 70.000 „      |
| Breslau . . . . .        | 50.000 „      |
| Frankfurt a. M. . . . .  | 37.000 „      |
| Charlottenburg . . . . . | 30.000 „      |

<sup>1)</sup> Lucrarea de față coprinde un rezumat din memoriul apărut în publicațiunile Academiei Române sub titlul: „Alimentarea orașelor cu apă. Procedurile întrebuințate în Germania la captarea apelor subterane“ de V. Roșu, inginer.



|                     |        |   |
|---------------------|--------|---|
| Nürnberg . . . . .  | 30.000 | „ |
| Halle a. S. . . . . | 30.000 | „ |
| Hannovra. . . . .   | 25.000 | „ |
| Mannheim . . . . .  | 25.000 | „ |
| Darmstadt . . . . . | 19.000 | „ |

Primele instalațiuni importante din Germania pentru utilizarea apelor subterane au fost construite către anul 1880 de celebrul hidrolog *Thiem*, cu ocaziunea alimentării orașului *Leipzig* <sup>1)</sup>. De atunci încoace numărul instalațiunilor a crescut încontinuu, însă cea mai mare parte din ele sunt de dată recentă, după cum se arată în tabloul următor:

#### Data construcțiunilor instalațiunilor.

|                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| Dresda . . . . .         | anii 1874 și 1895—98.       |
| Halle a. S. . . . .      | „ 1866 și 1898              |
| Leipzig . . . . .        | „ 1880 și 1900.             |
| Nürnberg . . . . .       | „ 1885 și 1896.             |
| Frankfurt a. M. . . . .  | „ 1885, 1890, 1902 și 1904. |
| Darmstadt . . . . .      | „ 1880, 1892 și 1899.       |
| Mannheim . . . . .       | „ 1885, 1889 și 1904.       |
| Hannovra . . . . .       | „ 1879, 1894 și 1903.       |
| Charlottenburg . . . . . | „ 1893 și 1901.             |
| Berlin . . . . .         | în construcțiune.           |
| Colonia . . . . .        | idem                        |
| Breslau . . . . .        | idem                        |
| Wiesbaden . . . . .      | idem                        |
| Mngdeburg . . . . .      | în studiu.                  |

Captarea apelor subterane se făcea mai înainte prin puțuri izolate, cu ajutorul cărora se putea alimenta locuințele ce nu aveau nevoie de cantități mari de apă. În timpurile moderne însă, mulțumită cercetărilor întreprinse mai ales de inginerii germani, s'au descoperit proceduri noi, ce permit utilizarea apelor subterane pentru alimentarea orașelor mari, cum sunt Berlinul, Colonia etc. În cele

<sup>1)</sup> Instalațiunile din Halle a. S. și din Dresda sunt mai vechi de cât cele din Leipzig, dar sunt construite după sisteme ce azi nu se mai întrebuințează.

ce urmează ne vom ocupa cu studiul acestor proceduri. Înainte însă de a intra în tratarea chestiunii, credem necesar a aminti câteva noțiuni asupra apelor subterane.

Sub denumirea de *ape subterane* se înțeleg apele întâlnite la o adâncime oarecare în interiorul scoarței pământului. Ele pot fi sau imobile sau animate de o viteză oarecare și în acest caz apar după un timp la suprafață printr'un orificiu numit *izvor*.

După cum vedem, între apa de izvor și cea subterană nu există nici o deosebire. În literatura tehnică se păstrează însă denumirile de apă subterană și de apă de izvor, pentru a se arăta locul unde apele au fost captate. Când se vorbește de ape de izvor, aceasta înseamnă că ele au fost captate în punctul unde apăreau la suprafața terenului sub formă de izvoare, iar de ape subterane, că apele au fost captate într'un punct oarecare al cursului lor subteran.

Apele subterane se împart în categoriile următoare:

- a) Ape subterane imobile ;
- b) Ape subterane ce curg în crăpăturile rocilor ;
- c) Ape subterane ce curg în straturi de pietriș sau nisip. Astfel de ape se întâlnesc deseori în terenurile cuaternare.

Apele subterane imobile formează lacuri în scoarța pământului. Ele nu pot fi nici odată întrebuințate pentru alimentări.

Apele subterane ce curg în crăpăturile rocilor pot apărea la suprafața terenului sub formă de izvoare, și în acest caz captarea lor se face ușor.

În cazul când aceste ape nu apar la suprafață, este necesar să le captăm într'un punct al cursului lor, și pentru aceasta trebuie făcute galerii perpendiculare pe direcțiunea curentului subteran. Lucrările sunt însă în general costisitoare și anevoioase de construit. Succesul lor depinde de cunoștința exactă a succesiunii rocilor, a pozițiunii crăpăturilor, etc. Cu 15 sau 20 ani în urmă, aceste ape erau mult întrebuințate în Germania pentru alimentarea orașelor. Astăzi însă utilizarea lor devine din ce în ce mai rară, căci acum se dă preferință apelor ce curg în straturi de pietriș sau de nisip. Aceste ape prezintă avantajul că au un debit mai constant și sunt mai puțin expuse la contaminări. În afară de aceasta, captarea lor se poate face în condițiuni mult mai avantajoase. Din aceste motive, utilizarea acestor ape subterane se răspândește în toate țările din



ce în ce mai mult. Orașele Germaniei menționate în tabloul de pe pagina 1 sunt toate alimentate cu astfel de ape.

În lucrarea de față ne vom ocupa numai cu apele subterane ce curg în straturi de pietriș sau de nisip.

### *Utilizarea diferitelor straturi acvifere.*

În scoarța pământului putem găsi mai multe straturi de apă la adâncimi diferite. Uneori aceste straturi sunt complet separate unele de altele prin pături impermeabile. Alteori—și aceasta se întâmplă foarte des—pătura impermeabilă este întreruptă ici, colo, în cât apele diferitelor etaje pot comunica între ele.

În localitățile unde găsim mai multe straturi de apă subterană, se pune întrebarea cari din aceste straturi trebuiesc utilizate pentru alimentări? În această privință există divergință de opinie între autorii tehnici.

Mulți autori recomandă a se întrebuința numai straturile acvifere profunde și a se lăsa la o parte primul strat acvifer, zicând că el nu poate da debite mari, iar apa poate fi ușor contaminată. Această opinie, deși parte justă la prima vedere, este răsturnată de faptul că foarte multe orașe sunt alimentate tocmai cu ape din primul strat acvifer. Astfel sunt orașele din Germania menționate în tabloul de pe pagina 1. Iată în ce condițiuni se află apele subterane ale acestor orașe :

La *Leipzig*, stratul acvifer se găsește la o adâncime de 5—6 metri sub suprafața terenului și este apărat de contaminări printr'o pătură de argilă de 1—2 metri grosime. Captarea este făcută la distanță mare de oraș, într'o pădure. Pe o zonă anumită, în jurul punctului de captare, este interzisă construcțiunea de locuințe. De asemenea este oprit de a se distruge într'un mod oarecare stratul protector de argilă.

Puțurile funcționează de mai bine de 20 ani și apa a fost totdeauna lipsită de microbi.

La *Frankfurt pe Main*, stratul acvifer se găsește la o adâncime de 6—15 metri și nu este apărat la partea superioară prin nici o pătură impermeabilă. Captarea este făcută de asemenea într'o pădure, unde s'au luat toate măsurile necesare în contra contaminărilor.



Puțurile funcționează de vreo zece ani și apa a fost totdeauna lipsită de bacterii.

La *Colonia*, stratul acvifer se găsește la o adâncime de 4—5 metri și e apărat la partea superioară printr'un strat subțire de argilă de 1,00—1,50 m. Captarea este făcută într'o câmpie, unde s'a interzis facerea de locuințe, etc. Lucrările sunt în construcțiune.

Analizele făcute până acum au dovedit că apa e lipsită de microbi.

La *Berlin* (Instalațiunea *Müggelsee*), stratul acvifer se găsește la o adâncime de 4—5 metri și nu este apărat prin nici o pătură impermeabilă. Captarea este într'o pădure. Lucrările sunt în construcțiune. Analizele făcute în timpul studiilor au arătat că apele sunt lipsite de bacterii.

Celelalte orașe din Germania, menționate în tabloul amintit, sunt alimentate cu ape din primul strat acvifer. Analizele arată că apele sunt deasemenea lipsite de microbi.

Aceste exemple ne arată în mod neîndoios că primul strat acvifer poate fi foarte bine utilizat pentru alimentarea orașelor, însă lucrările de captare trebuiesc făcute la distanță mare de oraș și trebuiesc luate măsuri pentru a feri apele de contaminări, dela exterior. Cât privește debitul acestui strat, el depinde de condițiunile locale și nu se poate cunoaște decât în urma studiilor hidrologice. Ar fi cu totul greșit de a afirma a priori că primul strat acvifer nu poate da debite mari.

Să cercetăm acum utilizarea straturilor acvifere profunde. Aceste straturi nu pot fi utilizate pentru alimentarea orașelor de cât în cazurile când apele sunt *arteziene* sau *ascendente*<sup>1)</sup>, căci în starea actuală a științei nu cunoaștem proceduri economice pentru a ridica cantități considerabile de apă de la adâncimi mari.

Un exemplu important în privința utilizării straturilor acvifere profunde găsim la alimentarea orașului Milan, unde s'a captat al treilea strat acvifer, găsit la o adâncime de 43 metri. Apele sunt ascendente și se ridică până la 4 metri sub suprafața terenului. Din nefericire astfel de ape ascendente sunt rare.

---

<sup>1)</sup> Numim ape arteziene acelea ce se ridică până la suprafața terenului, iar ape ascendente acele ce se ridică numai până la un nivel oarecare.

Apele arteziene sunt de asemenea rare și uneori debitul puțurilor este foarte mic. În afară de acestea, apele arteziene nu sunt totdeauna bune de băut.

În Germania nu găsim orașe alimentate cu ape arteziene sau ascendente. Întâlnim însă puțuri arteziene pentru alimentări de fabrici.

În Franța s'au perforat multe puțuri arteziene, însă rezultatele obținute nu au corespuns totdeauna sacrificiilor bănești făcute pentru construcțiunea lor. Astfel puțurile arteziene din Paris, a căror construcțiune a costat mai multe milioane, nu dau de cât 7.000 m. c. pe zi, pe când orașul Paris are nevoie de 800.000 m. c. <sup>1)</sup>. Apa acestor puțuri nu este întrebuințată pentru băut.

În Ungaria, construcțiunea puțurilor arteziene a dat rezultate mai bune de cât în alte țări. În valea Tisei și a Dunărei se întâlnește, la o adâncime relativ mică, apă arteziană de bună calitate.

## Procedurile de captare.

### § 1. Procedurile întrebuințate la captarea apelor subterane ce curg în straturi de pietriș sau pe nisip.

Captarea acestor ape se poate face în modul următor :

- 1) Prin galerii ;
- 2) Prin puțuri ;
- 3) Prin galerii combinate cu puțuri.

La instalațiunile făcute cu 15 sau cu 20 de ani în urmă, s'au întrebuințat numai galerii sau galerii combinate cu puțuri, de oarece pe acea vreme predomina părerea că numai galeriile pot da debitele mari necesare pentru alimentarea orașelor, iar puțurile nu trebuie utilizate de cât pentru instalațiuni de mică importanță. Conducându-se aceste principii, celebrul hidrolog Salbach a făcut alimentarea orașelor Halle a S. și Dresda, după modelul cărora s'a făcut și alimentarea altor orașe mai mici din Germania.

Galeriile prezintă multe inconveniente, și din această cauză inginerii au dat în timpul din urmă o atențiune deosebită puțurilor.

<sup>1)</sup> Bechmann, *Notice sur le service des eaux et de l'assainissement de Paris. 1900.*



Mulțumită perfecționărilor aduse în construcțiunea puțurilor, galeriile au fost încetul cu încetul părăsite și la toate lucrările importante de alimentare întreprinse în Germania în ultimii 15 ani, captarea apelor s'a făcut numai prin puțuri.

Avantajul puțurilor asupra galeriilor rezultă din considerațiunile următoare :

1. Construcțiunea unei galerii la adâncime mare sub nivelul apei subterane se face în mod anevoios și cu cheltueli mari.
2. Progresele realizate în anii din urmă în arta sondajului au redus sensibil costul construcțiunii puțurilor.
3. Debitul unui strat acvifer de înălțime mare poate fi mai bine utilizat prin puțuri ce traversează întregul strat, decât printr-o galerie a cărei înălțime este limitată din motive de construcțiune.

Dispozițiunile unei instalațiuni pentru captare de apă subterană prin ajutorul puțurilor depinde de importanța ei. Instalațiunile mici cuprind unul sau mai multe puțuri în cari sunt coborâte tuburile de aspirațiune ale pompelor.

Instalațiunile mai mari însă cuprind elementele următoare (Fig. 1) :

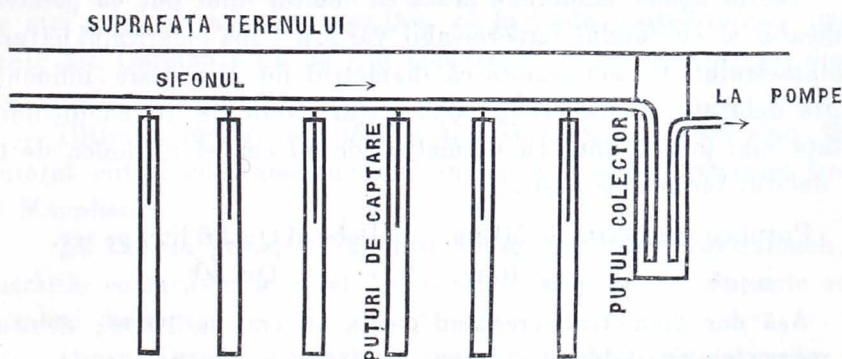


Fig. 1. Reprezentarea schematică a unei instalațiuni de captare.

Puțurile de captare ; Sifonul ; Puțul colector ; Stațiunea de pompare.

Sifonul și puțul colector sunt elemente foarte importante pentru o captare de apă subterană, dar nu sunt absolut indispensabile. Există multe instalațiuni mari din Germania la cari aceste elemente lipsesc.

La aceste instalațiuni tuburile de aspirațiune ale puțurilor sunt



unite direct cu conducta ce merge la pompe. Această dispozițiune prezintă oare-cari neajunsuri, însă a fost uneori impusă de împrejurări. Așa a fost cazul cu instalațiunea Hinkelstein dela Frankfurt pe Main, unde construcțiunea unui puț eră imposibilă din cauza prea marei adâncimi la care trebuia așezat.

Puțurile întrebuintate la captarea apelor subterane sunt de trei categorii :

- 1) Puțuri cu peretele permeabil și cu fundul impermeabil ;
- 2) Puțuri cu peretele și cu fundul permeabili ;
- 3) Puțuri cu peretele impermeabil și cu fundul permeabil :

La instalațiunile de importanță mai mică, cum sunt cele necesare pentru alimentarea locuințelor izolate, a fermelor, etc., se poate utiliză ori și care din aceste trei categorii de puțuri. La instalațiuni mai importante însă, nu se utilizează astăzi de cât puțurile cu pereții permeabili și cu fundul impermeabil.

## § 2. Diametrul puțurilor de captare.

Teoria apelor subterane arată că debitul unui puț cu peretele permeabil și cu fundul impermeabil variază după logaritmul natural al diametrului. De aci rezultă că diametrul nu are mare influență asupra debitului. Considerând două puțuri stabilite în condițiunile arătate mai jos <sup>1)</sup>, unul cu diametrul de 50 cm. și al doilea de 10 m., debitul lor teoretic este :

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Puțul cu diametrul de 50 cm. | Debitul $Q = 26$ litri pe sec. |
| „ „ „ „ 10 m.                | „ $Q = 50$ „ „ „               |

Așa dar diametrul crescând de la 50 cm. la 10 m., debitul nici măcar nu s'a dublat.

Acest exemplu arată că din punctul de vedere al debitului nu este avantajos să se întrebuinteze puțuri cu diametre mari. Alegerea diametrului nu se poate face însă numai pe baza debitului, ci tre-

<sup>1)</sup> Stratul acvifer este orizontal, are o înălțime de 50 m. și e format din nisip ce cuprinde 38% goluri. Coeficientul de permeabilitate din formula lui Thiem are o valoare de 1 : 1266. Depresiunea produsă în puț este de 2 metri.

Acest exemplu este luat din Lueger, *Wasserversorgung der Städte*, pagina 450.

bue avută încă în vedere și viteza de intrare a apei în puț, rezistența la intrare, precum și costul puțului. Aceste elemente însă depind de modul de construcțiune a puțurilor și vom vorbi despre ele în capitolele următoare. Este destul a spune aci că progresele făcute în arta tehnică permit astăzi să se construească puțuri cu diametre mici, la cari viteza de intrare și rezistența la intrare au valori convenabile, iar exploatarea se face în condițiuni avantajoase. Cât privește costul, puțurile cu diametru mic revin cele mai eftine.

Din cele arătate până aci rezultă că considerațiunile pur tehnice, cât și considerațiunile de natură practică, vin în favoarea puțurilor cu diametre mici. In acest mod se explică tendința constructorilor moderni de a întrebuiți pentru captări de apă subterană numai ast-fel de puțuri.

Întrebuițarea puțurilor cu diametru mic nu datează însă de multă vreme. Prima lucrare importantă din Germania, la care s'au adoptat astfel de puțuri, este alimentarea orașului Leipzig, executată în anul 1880 după proiectele d-lui Theim. Rezultatele bune obținute aci au contribuit la adoptarea lor și la alte lucrări ulterioare. Întrebuițarea puțurilor cu diametru mare a devenit din ce în ce mai rară, iar astăzi constatăm că la toate instalațiunile importante din Germania nu se mai construiesc de cât puțuri cu diametru mic.

Ultimele lucrări importante din Germania, la cari s'au întrebuițat puțuri cu diametru mare, au fost alimentarea orașului Dresda și Mannheim.

La Dresda proiectele au fost făcute de hidrologul Salbach, iar lucrările construite (în anul 1895) după moartea sa. Puțurile aveau 4 metri diametru.

Orașul Dresda studiază în prezent mărirea instalațiunilor sale pentru apa subterană și din informațiunile luate rezultă că se vor întrebuiți numai puțuri cu diametru mic.

Alimentarea orașului Mannheim (instalațiunea din anul 1901) cuprinde atât puțuri cu diametru mare  $D=3$  metri), cât și cu diametru mic. Cercetările ulterioare au dovedit că puțurile cu diametru mare nu sunt avantajoase. La instalațiunile nouă ce se afla în construcțiune în anul 1904, nu se întrebuițează de cât puțuri cu diametru mic.



Diametrul puțurilor de captare nu se poate calcula prin formule, ci trebuie determinat avându-se în vedere condițiunile locale și modul de construcțiune al puțurilor și în special al filtrului. (Vezi cap. 4). În tabloul ce urmează dăm diametrele întrebuințate la principalele instalațiuni din Germania:

| Oraș-le                                 | Diametrul | Modul de construcțiune<br>al filtrului   |
|-----------------------------------------|-----------|------------------------------------------|
| Frankfurt a. M. Inst. Forsthaus .       | 50 mm.    | Filtre învelite într'o<br>pânză metalică |
| Darmstadt, Instalațiunea II . . .       | 65        | "                                        |
| Frankfurt a. M. Inst. Hinkelstein .     | 70        | "                                        |
| Berlin (Müggelsee) . . . . .            | 150       | "                                        |
| Leipzig . . . . .                       | 150       | "                                        |
| Breslau (Proiectul <i>Thiem</i> ) . . . | 195       | "                                        |
| Colonia. Instal. Hochkirchen . .        | 200       | "                                        |
| Wiesbaden (1904) . . . . .              | 180       | Filtre cu pietriș                        |
| Nürnberg. Instal. I . . . . .           | 180       | "                                        |
| Idem Instal. II . . . . .               | 200       | "                                        |
| Frankfurt a. M. Inst. Praunheim. I .    | 400       | "                                        |
| Idem Idem II . 600                      | "         | "                                        |
| Mannheim (1904) . . . . .               | 400       | "                                        |
| Hannovra . . . . .                      | 600       | "                                        |
| Mannheim. Instalațiunea I . . .         | 450       | Filtre sistem <i>Smreker</i>             |

### § 3. Distanța între puțurile de captare.

La instalațiunile vechi pentru apa subterană, puțurile de captare erau așezate la distanțe variabile în jurul stațiunii de pompare. Astfel era construită instalațiunea Severin (Colonia), etc. La instalațiunile moderne puțurile de captare sunt așezate pe direcțiuni anumite, iar distanța între ele se determină pe baza studiilor hidrologice.

În ceea ce privește direcțiunea puțurilor de captare se alege o linie dreaptă perpendiculară pe direcțiunea curentului subteran. Această dispozițiune o găsim aplicată la majoritatea instalațiunilor din Germania. Deseori însă constructorul nu se poate conduce de această regulă și este nevoit să aleagă direcțiuni impuse de împre-



jurările locale. Astfel la prima instalațiune dela Naunhof (Leipzig), trebuind să se evite zonele ce cuprindeau apă feruginoasă, d-l Thiem a așezat puțurile de captare pe circumferențe de cercuri. Deasemenea la alimentarea orașului Berlin (Instalațiunea Müggelsee) s'a admis o dispozițiune specială.

Aceste exemple însă trebuiesc privite numai ca excepțiuni dela regula generală și în majoritatea cazurilor puțurile de captare se așează, după cum s'a spus, pe o linie dreaptă perpendiculară pe direcțiunea curentului subteran.

Determinarea distanței între puțuri este o chestie mult mai dificilă. Această distanță nu se poate calcula prin formule și trebuie determinată avându-se în vedere considerațiunile următoare:

Pentru alimentarea orașelor cu apă subterană se utilizează, după cum știm, apele ce curg în interstițiile straturilor de pietriș sau de nisip. La facerea unei captări nu se poate utiliza decât debitul curentului subteran, căci dacă se pompează o cantitate de apă mai mare cât acest debit, puțurile vor seca după un timp oarecare.

Din contră, dacă volumul pompat este mai mic decât debitul curentului, atunci parte din apa subterană va curge neutralizată în intervalele dintre puțuri. Așa dar distanța între puțuri trebuie aleasă în așa fel, ca să putem utiliza complet debitul curentului subteran.

Această distanță depinde de debitul puțurilor, cu alte cuvinte putem întrebuința sau puțuri puține de debit mare sau puțuri multe de debit mic.

Debitul unui puț depinde de adâncimea lui, de depresiunea produsă, precum și de doi coeficienți ce variază cu natura terenului din care este compus stratul acvifer <sup>1)</sup>. Influența diametrului asupra debitului este mică, după cum știm din capitoul precedent.

Înălțimea depresiunii posibile depinde de modul de construcțiune a pompelor și sifoanelor. Numai rareori putem produce în puțurile de captare depresiuni mai mari de 4—5 metri.

Adâncimea puțurilor depinde de înălțimea stratului acvifer. Pu-

<sup>1)</sup> După d-l Thiem, debitul unui puț cu pereții permeabili și cu fundul impermeabil se poate exprima prin formula următoare:

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \varphi \cdot K \cdot H_0}{\log. \text{nat.} \cdot \frac{R}{r}} \left( s - \frac{s^2}{2H_0} \right)$$

țurile vechi de zidărie, ce se întrebuințau altă dată, nu se puteau face prea adânci. Puțurile metalice ce se întrebuințează astăzi se pot face mult mai adânci. La multe instalațiuni din Germania adâncimea lor este de 40—50 metri.

În ceea ce privește coeficienții amintiți, ei sunt cu atât mai mari, cu cât nisipul din care este compus stratul acvifer este mai grăunțos. În rezumat putem spune :

În straturile acvifere de grosime mare, alcătuite din pietriș sau nisip grăunțos, puțurile de captare pot da debite mari. Din contra, ele dau debite mici pentru straturile acvifere formate din nisip fin.

În afară de aceste considerațiuni la determinarea distanței între puțuri, trebuie să avem în vedere încă și costul instalațiunilor, precum și cheltuelile de exploatare. Dacă admitem un număr mare de puțuri, putem lucra cu depresiuni mici. Cheltuelile de exploatare vor fi mici, însă costul instalațiunilor va fi mare. Inversul are loc, dacă mărim distanța între puțuri.

Toate aceste considerațiuni de natură diferită trebuiesc avute în vedere la determinarea distanței între puțuri. De la alegerea ei potrivită depinde rentabilitatea instalațiunii.

La instalațiunile principale din Germania s'au adoptat pentru straturile acvifere abundente și formate din petriș sau nisip grăunțos distanțe mari, în general 40 — 60 metri, uneori chiar și mai mult. Pentru straturile acvifere mai puțin abundente și formate de

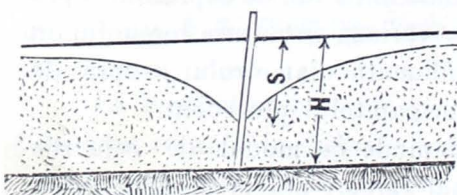


Fig. 2.

$H_0$ , înălțimea stratului acvifer, care este egală cu înălțimea apei în puț, înainte de pompare.

$s$ , depresiunea produsă după stabilirea stării de echilibru.

$R$ , distanța la care depresiunea este nulă sau foarte mică.

$r$  reprezintă diametrul puțului.

Puțul este coborât până la pătura impermeabilă, pe care reazimă stratul acvifer considerat. (Lueger, op. cit).

$\varphi$  reprezintă volumul golurilor materialului din care e format stratul acvifer. El se exprimă în procente la sută, d. e. 0,38 etc.

$K$  reprezintă un coeficient ce se poate determina prin experiență. El are de obicei o valoare foarte mică și crește cu cât nisipul stratului acvifer este mai grăunțos.



obicei din nisip fin, distanțe mici, 10 — 15 metri, alteori chiar și mai puțin. În tabloul următor arătăm distanțele întrebuințate la instalațiunile existente din Germania.

### Dimensiunile puțurilor de captare la instalațiunile din Germania.

| O R A Ș E L E                       | Distanța<br>între puțuri | DEBITUL             | DIAMETRUL | ADÂNCIME |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------|----------|
|                                     | Metri                    | Litri pe<br>secundă | Milimetri | Metri    |
| Frankfurt a. M. Instal. Forsthaus.  | 5                        | 0,5                 | 50        | 10       |
| Darmstadt. Instal. II. . . . .      | 5                        | 0,6                 | 65        | 21—63    |
| Colonia. Instal. Hochkirchen . .    | 9,5                      | 10 35               | 200       | 20       |
| Frankfurt a. M. Instal. Kinkelstein | 10                       | 1                   | 70        | 14       |
| Leipzig Instal. Naunhof I . . .     | 9                        | 4                   | 150       | 18—20    |
| Idem Instal. Naunhof. II . . .      | 18                       | 6                   | 150       | 18—20    |
| Charlottenburg (Johannisthal) . .   | 13                       | 7—10                | 170       | 30       |
| Berlin. Instal. Müggelsee . . .     | 25—28                    | 7—8                 | 150       | 40—50    |
| Darmstadt. Inst. III . . . . .      | 50                       | 10                  | 190       | 26—28    |
| Frankfurt a. M. Inst. Goldstein. .  | 66                       | 4—5                 | 600       | 19       |
| Idem Instal. Praunhein . . . .      | 60—70                    | 19—28               | 400       | 32       |
| Mannheim. Instalațiunile noi.       | 60—70                    | 12—14               | 400—600   | 30—40    |

## § 4. Construcțiunea puțurilor de captare

### A. Puțurile metalice.

Un puț metalic se compune dintr'un corp cilindric format din tuburi cu pereții plini, terminat la partea inferioară printr'un tub găurit numit *filtru*. În interiorul corpului cilindric se află coborât, *tubul de aspirațiune* care este pus în legătură cu sifonul sau cu con-



ducta ce merge la pompe. La partea superioară, puțul este terminat de obicei într-o cameră de zidărie.

Corpul puțului este format dintr'un număr de tuburi îmbinate între ele. La puțurile cu diametru mic îmbinarea se face astfel, în cat interiorul puțului să rămână neted și să nu prezinte de loc eșturi. Prin aceasta se micșorează rezistența ce întâmpină apa în mișcarea sa și tot deodată se obține un spațiu interior mai mare pentru așezarea tuburilor de aspirațiune și eventual a tubului de observațiune. La puțurile cu diametru mai mare această dispozițiune nu mai este necesară.

La instalațiunile principale din Germania îmbinarea tuburilor s'a făcut în modul următor :

La *Leipzig*, puțurile sunt formate din tuburi de fontă de 150 mm, prefăzute cu *mufe*. (*Muffen. Tuyaux à cordon et emboitement*). Imbinarea se face cu mici șuruburi de alamă. Interiorul puțului rămâne cu totul neted.

La *Berlin* (Instalațiunea *Müggelsee*) s'au întrebuințat tuburi *Mannesmann* galvanizate. Diametrul lor este 230 mm. Tuburile sunt ghiventate la interior la fiecare capăt pe o lungime de 15 cm. Ele sunt puse cap la cap și unite prin ajutorul unui manșon ghiventat la exterior.

La *Mannheim* (instalațiunile noi) s'au întrebuințat tuburi nituite de tablă de fer galvanizate de 1,00 m lungime și 400—600 mm diametru. Tuburile sunt îmbinate între ele deasemenea cu nituri.

Tuburile de aspirațiune se fac de obicei de cupru sau de fier galvanizat. In acest mod se pot obține tuburi de lungimi mari, ușoare și cu pereții foarte subțiri. Aceste tuburi rezistă bine acțiunei chimice a apei.

La instalațiunile mai vechi din Germania s'au întrebuințat tuburi de fier neg galvanizate. Astăzi ele nu se mai întrebuințează de oare ce experiența a arătat că ruginesc repede. Cât privește tuburile de fontă întrebuințarea lor este limitată numai la puțurile cu diametru mare.

Să arătăm acum modul construcțiunii *filtrului*. Sistemele de filtre întrebuințate astăzi la captarea apelor subterane sunt foarte

numeroase. În lucrarea de față nu ne vom ocupa însă de cât de sistemele ce le întâlnim în Germania.

Dispozițiunile de filtre adoptate la instalațiunile existente în Germania se pot califica în modul următor :

1. Filtru este compus dintr'un tub prevăzut cu mici deschideri (Halle a S.).

2. Filtrul este compus dintr'un tub prevăzut cu mici deschizături laterale și este învelit într'o pânză metalică (Instalațiunile Fors-thaus și Hinkelstein de la Frankfurt a. M., Instal. II de la Darmstadt, Inst. Tegelsee și Müggelsee de la Berlin, etc.).

3. Filtrul este compus dintr'un schelet de fontă îmbrăcat într'o pânză metalică (Leipzig. Colonia și Breslau).

4. Filtrul este compus dintr'un schelet de fontă îmbrăcat într'o pânză metalică sau dintr'un tub cu deschideri laterale și este așezat într'un strat de pietriș sau de nisip : *Filter mit kiesumhüllung* (Nürnberg, Mannheim, Hannover, Inst. Prannhein de la Frankfurt a. M., Inst. III de la Darnstadt).

5. Filtrul este compus dintr'un tub cu deschideri laterale, în interiorul căruia se află un al doilea tub deasemenea cu deschideri, însă învelit într'o pânză metalică (Filtre sistem *Smreker*).

Din cauza lipsei de spațiu, nu vom da de cât descrierea filtrului întrebuintat la Inst. III de la Darmstadt. Cititorul poate găsi descrierea celorlalte sisteme în memoriul publicat de Academia Română.

Dispozițiunea puțurilor de captare și a filtrelor întrebuintate la Darmstadt este arătată în PL. I. Corpul puțului este format din două părți ce pot luneca una în alta. Partea inferioară e compusă din tuburi de fontă de 3 m. lungime și 150 mm. diametru. Partea superioară e compusă dintr'un singur tub de cupru de 7.40 metri lungime și 175 mm. diametru. Intre acest tub de cupru și ultimul tub de fontă se află un inel de cauciuc ce face imbinarea etansă.

Această dispozițiune a fost aleasă pentru a permite puțului, mici mișcări verticale. Tubul de cupru servește și de tub de aspirațiune. El este pus în comunicațiune cu sifonul printr'un tub orizontal prevăzut cu un ventil și cu o flanșă. Ventilul permite izolarea puțului în timpul curățirii sau al reparațiunelor, iar flanșa servește la adoptarea unui comptor pentru măsurarea debitului.



Fie care puț este încă prevăzut cu un tub de observațiune (nedesenat pe figură) de 20 mm. diametru.

La partea superioară puțul se termină într'o cameră de zidărie în care sunt adăpostite ventilul, flanșa și tubul de observațiune.

Filtrul se compune dintr'un schelet de fontă prevăzut cu deschideri de  $44 \times 60$  mm. El prezintă la interior o suprafață cilindrică fără eșituri sau asperități, iar la exterior are nervuri longitudinale și transversale.

Scheletul este învelit de jur împrejur într'o pânză de cupru, cu ochiuri de 2 mm., fixată printr'o șină de fier prinsă cu bulonașe.

Filtrul este așezat într'un corp cilindric format din două categorii de petrișuri și anume: cel ce vine în contact cu pereții filtrului are boabele de  $2\frac{1}{2}$ —3 mm; celalt de  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  mm. Acest corp de petriș formează adevăratul filtru ce permite intrarea apei în puț însă împiedică pătrunderea nisipului mai mare de  $1\frac{1}{4}$  mm.

Pentru construcțiunea puțurilor s'a procedat în modul următor:

S'au făcut mai întâiu sondaje de 500 mm. diametru întrebându-se tuburi de tablă nituită. După aceasta s'a coborât puțul precum și un cilindru de tablă de fier de 347 mm diametru, menținut concentric cu puțul prin ajutorul unor mici aripi formate din corniere. În urmă s'a vărsat pietrișul și s'au scos după aceea afară atât cilindrul de tablă de fier, cât și tuburile ce servise la sondaj.

### *B. Puțurile de zidărie.*

Puțurile de diametru mare se pot construi din piatră, cărămidă sau din beton. Astfel de puțuri se întrebuințează de obicei la instalațiunile mici pentru alimentarea locuințelor dintr'un oraș, a fermelor, etc. În timpul din urmă însă au început să se introducă în Germania puțurile metalice de diametru mic, chiar și pentru astfel de lucrări.

În ceea ce privește instalațiunile pentru alimentarea cu apă a orașelor, nu se mai întrebuințează astăzi în Germania puțuri de zidărie, după cum s'a mai spus în cele precedente.

Construcțiunea puțurilor de zidărie fiind cunoscută, nu vom intra în detalii, însă vom da descrierea puțurilor întrebuințate pentru alimentarea orașelor Mannheim și Dresda.



Puțurile de la Mannheim au 3,00 metri diametru și 13—15 metri adâncime. Ele reazemă la partea inferioară pe o coroană de tablă de fier nituită și prevăzută cu un cuțit (Schneide). Pe o înălțime de 6 metri puțurile sunt permeabile și sunt construite din cărămizi găurite, iar restul este impermeabil și este construit din cărămizi ordinare cu mortar de ciment.

Grosimea pereților este de 25 cm. Intrarea apei se poate face atât prin pereți, cât și prin fund. Măsurătorile făcute în anul 1904 arătau că debitul unui astfel de puț era de 7—8 litri pe secundă, pe când debitul unui puț metalic, în același teren (puțurile fiind la aceeași distanță între ele) era de 12—14 litri pe secundă. Puțurile metalice aveau însă o adâncime de 30—40 metri.

Puțurile dela Dresda sunt construite din cărămidă și au pereții impermeabili. La partea inferioară sunt terminate cu un cilindru de fontă de 5,00 metri diametru, prevăzut cu deschideri laterale. Acest cilindru este compus din trei inele, formate și ele din segmente reunite între ele cu buloane. Apa pătrunde atât prin fund, cât și prin deschiderile acestui cilindru de fontă.

Puțurile de diametru mare se pot construi în mod avantajos din beton armat. Până în prezent însă, acest procedeu nu s'a răspândit mult în Germania.

## § 5. Sifonul.

Sifonul întrebuintat la instalațiunile pentru captarea apelor subterane se compune din elementele următoare :

1. Tuburile de aspirațiune *T* ale puțurilor de captare ;

1. Conducta *C* ce o vom numi conducta sifonului, așezată cu o înclinare oarecare către puțul colector ;

3. Tubul *B* ce formează ramura coboritoare a sifonului.

Modul de combinare a acestor elemente diferă dela o instalațiune la alta. De obicei se admite că conducta sifonului trebuie așezată în rampă către puțul colector. În anii din urmă însă s'a dovedit că această condițiune nu este indispensabilă, și că se pot construi sifoane cari să funcționeze foarte bine, și atunci când conducta este așezată în pantă. Astfel sunt sifoanele construite de d-l *Halbertsma* la *Tilburg* (Olanda) și la *Wiesbaden*.

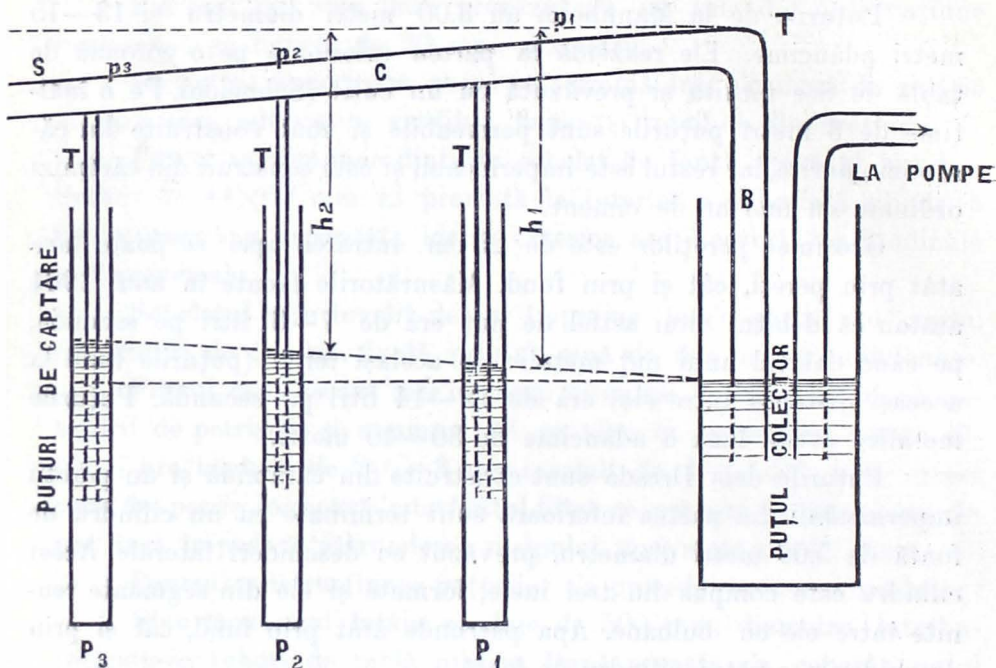


Fig. 3. Reprezentarea schematică a sifonului ordinar.

În cele următoare vom studia sistemul ordinar de sifon, așa cum îl găsim la majoritatea instalațiilor din Germania.

Înainte de aceasta însă credem necesar a aminti câteva noțiuni teoretice asupra funcționării unui sifon, fără însă a intra în detalii.

Făcând vid în interiorul sifonului, apa se ridică în tuburile  $T$  trece prin conducta  $C$  și se varsă în puțul colector.

Rezistența ce întâmpină apa în mișcarea sa în interiorul conductei  $C$  este măsurată de presiunile exercitate de lichid asupra pereților conductei.

Să însemnăm cu  $p_1$  și  $p_2$  aceste presiuni în dreptul puțurilor  $P_1$  și  $P_2$ , cu  $A$  diferența între presiunea atmosferică și presiunea aerului din interiorul sifonului și cu  $\gamma$  greutatea specifică a lichidului din sifon.

Presupunând sifonul în funcționare, vom avea relațiile :

$$A = p_1 + h_1 \gamma$$

$$A = p_2 + h_2 \gamma$$

sau

$$p - p_1 = (h_1 - h_2) \gamma$$



Deoarece  $p_2 > p_1$  [căci mișcarea lichidului se face în direcțiunea ST urmează că  $h_2 > h_1$ ].

*Așa dar nivelul apei în puțurile de captare este cu atât mai ridicat, cu cât ne depărtăm de puțul colector.*

Dacă presupunem (după cum se întâmplă foarte des) că nivelul inițial al apei subterane <sup>1)</sup> este orizontal, rezultă din cele arătate mai sus depresiuni *neegale* pentru puțuri și anume: în apropierea puțului colector depresiunile sunt mari, pe când către extremitățile sifonului ele sunt foarte mici. Se știe însă că debitul unui puț variază aproape proporțional cu depresiunea. De aci urmează că puțurile de captare vor fi solicitate în mod neegal.

Această solicitare neegală a puțurilor de captare mărește pe de o parte cheltuielile de combustibil pentru ridicarea apei, iar pe de altă parte face imposibilă utilizarea rațională a stratului acvifer, căci putem produce depresiuni mari chiar până la limita permisă de pompe în puțul colector, și cu toate acestea depresiunile și deci și debitele date de puțurile extreme sunt mici și uneori chiar nule. În dispozițiile ordinare de sifon, acest inconvenient nu poate fi înlăturat, dar poate fi atenuat, măbind diametrul conductei C.

În cazul când nivelul inițial al apei subterane în lungul liniei de captare este înclinat, depresiunile produse în puțuri depind de pozițiunea puțului colector și anume:

Dacă puțul colector este așezat în punctul cel mai ridicat al apei subterane pe linia de captare, iar conducta sifonului în rampă, atunci depresiunile produse în puțurile de captare vor fi neegale.

Dacă însă puțul colector este așezat la nivelul cel mai jos al apei subterane, iar conducta sifonului în pantă, atunci este posibil să obținem depresiuni egale în puțuri. În aceste condițiuni se află sifoanele dela Tilburg și Wiesbaden.

Să arătăm acum modul de construcțiune a diferitelor elemente din cari se compune un sifon.

---

<sup>1)</sup> Sub denumirea de nivelul apei subterane se înțelege aci intersecțiunea planului vertical ce trece prin linia de captare cu suprafața superioară a păturii de apă subterană. După cât știm din cele precedente, puțurile de captare se așează pe o linie dreaptă perpendiculară pe direcțiunea curentului subteran.



Tuburile de aspirațiune se fac de obicei de cupru sau de fontă. Legătura între ele și conducta C se face prin ajutorul unei piese speciale prevăzute cu un robinet, pentru a putea izola fiecare puț în parte la caz de nevoie.

Conducta de legătură C se face din tuburi de fontă îmbinate între ele cu plumb sau cu inele de cauciuc.

Întrebuințarea cauciucului este costisitoare, însă prezintă avantajul că permite tuburilor mici mișcări în cazul tasării terenului. Acest mod de îmbinare a fost întrebuințat pentru prima oară de d-l *Thiem* la sifonul dela Leipzig (1880), unde a dat rezultate foarte bune. Sifonul se află astăzi în funcțiune și a fost în totdeauna etanș. În anii din urmă îmbinarea cu inele de cauciuc a fost întrebuințată la instalațiunile nouă dela Leipzig și dela Colonia.

Așezarea conductei C este o lucrare foarte dificilă și trebuie făcută cu mare îngrijire. La adâncimi mici conducta se poate așeza deadreptul în teren. La adâncimi mai mari, ea trebuie așezată într'o galerie zidită, pentru a permite vizitarea conductei și controlarea etanșității.

În acest mod s'a procedat la Frankfurt a. M. (Instalațiunea Hinkelstein) și la Colonia (Instalațiunea Hochkirchen). La Frankfurt, nivelul apei subterane se află la 15 m. sub suprafața terenului. Conducta sifonului a fost așezată într'un tunel de cărămidă ce are baza sa la această adâncime. La Colonia stratul acvifer se află la 6 m. adâncime. Conducta sifonului a fost așezată într'un tunel de beton.

Pentru ca un sifon să funcționeze în condițiuni bune, trebuie prevăzut cu o dispozițiune pentru facerea vidului.

De obicei se întrebuințează pentru aceasta *pompe de aer sau injectoare*. Aerul este aspirat numai în punctul cel mai ridicat al sifonului, adică în punctul unde sifonul pătrunde în puțul colector. După cum deja am amintit, sifoanele sunt așezate în rampă către puțul colector tocmai pentru a facilita desvoltarea și adunarea aerului în punctul cel mai superior al sifonului. Această înclinare variază între limite mari dela o instalațiune la alta. În Germania s'au adoptat următoarele înclinări :

|                                            |                 |
|--------------------------------------------|-----------------|
| Instalațiunea Müggelsee (Berlin) . . . . . | 1 : 2.500-3.100 |
| " Hochkirchen (Colonia) . . . . .          | 1 : 2.000       |
| " Naunhof (Leipzig) . . . . .              | 1 : 5.000       |

În cazurile când întrebuințăm pompe de aer, trebuie să prevedem o dispozițiune prin care să împiedicăm pomparea apei împreună cu a aerului. Pentru aceasta tubul ce pleacă din punctul cel mai superior al sifonului este mai întâiu ridicat în sus pe o înălțime de 8 sau 10 metri, și numai după aceasta este coborât în jos și pus în legătură cu pompa de aer.

Uneori în punctul cel mai superior al acestui tub se inter pune un separator de apă (Wasserabscheider), în scop de a face să se precipiteze mica cantitate de apă antrenată de aer.

Pompele de aer trebuiesc să lucreze nu numai în timpul amor sării sifonului, dar chiar și în timpul exploatării normale, căci apa cuprinde aer în soluțiune, ce la pătrunderea în sifon se dezvoltă din cauza scăderii de presiune. În afară de aceasta, ori cât de etanșe ar fi făcute îmbinările tuburilor ce alcătuiesc sifonul, pot exista mici defecte ce permit pătrunderea aerului.

**V. Roșu.**

Inginer la Portul Constanța

## **Alimentarea Craiovei cu apa de la Runcu față cu alimentarea de la Gioroc.<sup>1)</sup>**

Răspuns la adresa Primăriei Orașului Craiova, ce însoțește  
Raportul Domnului Lindley privitor la aducțiunea  
apei de la Runcu.

În anul 1903 s'a cerut avizul Consiliului tehnic superior asupra alimentării cu apă a orașului Craiova.

Acest proiect, întocmit de D-l Lindley, (de la Francfurt pe M.), prevedea captarea izvoarelor din valea Giorocului și aducțiunea lor pe aproape 28 kilometri prin presiunea naturală până la Balta Verde; o stațiune de refulare, așezată în acest punct (6 kilometri departe de rezervoriul de lângă Craiova), servește pentru a ridica apa la 60—90<sup>m</sup> înălțime și a o trimite în rezervoare, de unde să fie distribuită în oraș.

Prin acest proiect se prevedea captarea de-o cam dată a 4500<sup>m.c.</sup> în 24 ore, iar diametrele conductelor de aducțiune până la Balta-Verde, erau calculate pentru un debit de 9000<sup>m.c.</sup>

Cu ocasiunea examinării proiectului de către Consiliul tehnic subsemnatul, cu o parte din colegii mei din Consiliu, am fost de aviz că proiectul trebuie încă studiat; avizul nostru se întemeia pe următoarele condițiuni :

1. Studiile hidrogeologice ale localităților din jurul Craiovei, făcute de autorul proiectului, sunt insuficiente pentru a se proba în mod neîndoelnic, că nu există surse de alimentare mai apropiate de Craiova. Este absolută nevoie ca studiile să fie complete, pentru

<sup>1)</sup> Lucrarea de față, datorită D-lui Inspector general Elie Radu a apărut în o broșură acum 6 luni.

În primele numere din acest an ale Buletinului am expus proiectul alimentarea cu apă a orașului Craiova cu apă de la Gioroc; cititorii vor putea urmări cu înlesnire studiul de față. Exprimăm mulțumiri D-lui Inspector general Radu care a bine voit a ne permite să reproducem lucrarea sa în Buletin.

**Redacțiunea.**



ca să numai rămână nici o bănuială că s'ar putea găsi ape potabile mai înapropriere, deci că se putea alimenta orașul cu o cheltuială mai mică de cât cea prevăzută prin proiectul propus.

2. Intru cât izvoarele de la Nordul văiei Giorocului — după arătările autorului — dau o apă prea dură, și numai cele de la Sudul văiei o apă admisibilă, nu se vor căpăta de cât ultimile surse; or aceste surse vor fi influențate de apele dure de la Nord — intru cât separațiunea lor, astfel cum e proiectată, nu va fi eficace; — mai mult, ele vor putea fi influențate de apele de la suprafață.

3. După măsurătorile făcute de autor, debitul *total* al izvoarelor din valea Giorocului este de 17000<sup>m.c.</sup>: autorul afirmă, că debitul izvoarelor bune, (sursele despre Sudul văiei) ar da jumătate din debitul total — *fără însă a demonstra această afirmațiune*.

Rămâne deci în îndoială faptul dacă se va găsi la Gioroc cubul de apă bună necesar actualmente orașului (9000<sup>m.c.</sup>) și cu atât mai mult 18000<sup>m.c.</sup> în viitor.

4. Sub-semnatul am relevat, că după unele analize chimice, prezintate de autor. ar rezulta, că apa conține mult fer și alumină; prezența acestor substanțe în apă — în cantitățile indicate de analize — ar face ca apa să fie improprie. Apa conține de<sup>3</sup> asemenea prea multă silice și temperatura ei e prea ridicată (13<sup>o</sup>,5 C.) astfel că vara va ajunge calde la robinet.

5. În fine, am adăugat că — cu sarcina anuală bănească ce necesită alimentarea de la Gioroc, — s'ar putea aduce apa de la izvorul Runcu, care are un debit foarte mare și care, în ceia ce privește calitatea, chiar după autor, este o apă ideal de bună.

\* \* \*

Nu voi inzista asupra insuficienților proiectului Domnului Lindley semnalate la punctele 1, 2, 3 și 4; aparițiunea prezentei note e motivată numai de *publicațiunea oficială* a unei lucrări a Domnului Lindley intitulată: „*Raport explicativ asupra proiectului general al alimentării Craiovei cu apă de la Runcu*“ raport ce mi s'a trimis de Primărie.

Prin acest proiect general, Domnia sa afirmă și se încearcă a dovedi că alimentarea aceluia oraș cu apă de la Runcu se exclude, intru cât costul lucrărilor ar fi foarte ridicat.

După cum se exprimă d-l Primar al orașului în scrisoarea a-

nexată la acel raport explicativ, prin lucrarea d-lui Lindley s'ar demonstra că nu e de loc fondată părerea exprimată de public și oamenii tehnici că alimentarea de la Runcu ar fi mai economică și mai nimerită.

Publicului și oamenilor tehnici le rămâne însă să observe că d-l Lindley n'a putut demonstra că alimentarea de la Gioroc e cea mai nimerită, ci că d-sa s'a încercat numai să arate că cea de la Runcu n'ar fi mai economică și mai nimerită.

Din nefericire însă d-l Lindley n'a putut demonstra nici acest din urmă lucru; dacă se eliminează din evaluările costului de construcțiune și cheltueleur de exploatare ale alimentării, samele cu cari autorul a „umflat“ acele evaluări, concluziunea ce rezultă este tocmai contrarie celei către care tinde d-sa.

\* \* \*

D-l Lindley face o comparațiune economică între cele două soluțiuni de alimentare—Runcu și Gioroc—pentru debite respective de 3600, 4500, 9000 și 18000<sup>mc</sup> în 24 ore.

Pe lângă că în stabilirea cheltuelilor pentru construcțiunea și exploatarea isvorului Runcu, d-sa nu ține o dreaptă cumpănă, ci exagerează acele cheltueli,—după cum vom vedea mai jos,—dar chiar comparațiunea celor două moduri de alimentare—pentru debite mai mici ca 9000<sup>mc</sup>.—e greșită și nu poate avea loc.

Pentru a pune în evidență aceasta, e necesar de a examina elementele de construcțiune după fie-care din proiecte și mecanismul lor.

**1. Captarea.** *In proiectul Gioroc* apa se captează prin o galerie subterană a cărei importanță și lungime e în raport cu debitul păturei acvifere—care în cazul de față este necunoscut, — iar costul e proporțional cu lungimea galeriei și depinde de dificultățile de învins pentru a executa lucrarea în stratul acvifer.

După d-l Lindley, lungimea galeriei de captare este de 2 km. (pentru un debit de 9000<sup>mc</sup>.) fără însă ca această lungime să fie justificată, de oarece—după cum am arătat—d-sa n'a determinat debitul stratului acvifer.

*In cazul Runcului*, isvorul se prezintă sub forma unei vâne de apă, ce iese din un masiv stâncos, și toată lucrarea captării constă în execuțiunea unei camere, de mică capacitate (de vre o 6<sup>m</sup>,00 lun-



gime, 3<sup>m</sup>,00 și 3<sup>m</sup>,00 înălțime) în care se va prinde isvorul și la care se va adăpa conductele.

Costul lucrărilor de captare — după cum admite și Domnul Lindley — este același, fie pentru debitul de 3600<sup>m.c.</sup>, fie pentru 18000<sup>m.c.</sup>.

Deci e bine stabilit și de acord cu Domnul Lindley că în cazul alimentării *Runcu*, captarea o dată făcută, face față aducțiunei oricărui cub de apă până la 18000<sup>m.c.</sup> pe zi.

2. **Aducțiunea apei** se fac în proiectul Gioroc prin o conductă de aproape 28 kilometri lungime, capabilă de un debit de 9000<sup>m.c.</sup> numai până la *Balta verde*, iar de acolo înainte — pe aproape 6 kilometri lungime, — se împinge și se ridică în rezervor prin ajutorul instalațiunilor de mașini, numai cubul de apă ce 'l dau captările.

Cheltuelile ce se fac prin aceste operații cresc cu cubul de apă captat și ridicat: pentru debit de 9000<sup>m.c.</sup> cheltuelile sunt cu mult mai mari de cât pentru 3600<sup>m.c.</sup> căci trebuie să se facă noi lucrări de captare, să se instaleze noi mașini în stațiunea de împingere și ridicare și să se cheltuiască mai mult cu combustibilul necesar și personalul mașinelor etc.; în cazul proiectului *Runcu* apa vine prin presiune naturală până la rezervor — deci până în oraș — prin o conductă de 9000<sup>m.c.</sup>; nu e nevoie de nici un fel de mașini; captările nu costă mai mult; cubul captat vine de la sine în rezervor și nu e nevoie de nici un ban pentru ridicatul apei.

Or, în aceste condițiuni, întru cât conducta de aducere de la *Runcu* până la rezervor e construită de la început pentru 9000<sup>m.c.</sup> (ipoteza Domnului Lindley) și cum lucrările de captare sunt pentru un cub și mai mare, cantitatea de apă ce va sosi la rezervor — deci în oraș — va fi fatalmente de 9000<sup>m.c.</sup>, adică atât cât poate debita conducta.

Deci, cu instalațiunile prevăzute de Domnul Lindley pentru *Runcu* (conducta pentru 9000 și captările pentru 18000<sup>m.c.</sup>), nu se poate considera cazul — cum face D-sa — ca debitul să fie numai de 3600 sau 4500<sup>m.c.</sup>, căci el e de 9000<sup>m.c.</sup>.

Domnul Lindley compară însă această instalațiune — ce dă 9000<sup>m.c.</sup> — cu cea de la Gioroc stabilită pentru 3600—4500<sup>m.c.</sup> în 24 ore, ca și când instalațiunea prevăzută la *Runcu* ar fi pentru aceste din urmă debite.



După cum se vede deci, în condițiunile de instalațiune în cari s'a pus Domnul Lindley, o comparațiune între Runcu și Gioroc s'ar putea face numai pentru debite de 9000 și 18000<sup>m.c.</sup> în 24 ore. Cum însă pentru acest din urmă caz, însuși D. Lindley concede că soluțiunea alimentării de la Runcu este mai bună, rămâne să examinăm costul real al acestei alimentări pentru un debit de 9000<sup>m.c.</sup> De altmintrelea acesta este debitul de care are nevoie deocamdată orașul Craiova; soluțiunile cu debite de 3600 și 4500<sup>m.c.</sup> în 24 ore sunt numai niște faze tranzitorii ale proiectului.

**3. Rezervorul și distribuțiunea apei în oraș,** rămân aceleași ca importanță de cost în ambele cazuri ale alimentării (de la Gioroc sau de la Runcu); aceste instalațiuni nu pot, prin urmare, să dea nici o diferență.

\* \* \*

Nu voi face o comparațiune între devizul lucrărilor de la Runcu și devizul lucrărilor de la Gioroc, de oare ce acest din urmă deviz nu este stabilit astfel în cât să se poată judeca dacă evaluările sunt juste; așa, pentru captări, s'au prevăzut sume globale pe categorii întregi de lucrări a căror execuțiune — în parte — va da naștere la surprize și dificultăți; între altele țin să observ:

1) De oare ce Domnul Lindley n'a determinat debitul stratului aquifer de la la Gioroc, nu se poate ști care e lungimea galeriei de captare, așa că primul element al evaluării e necunoscut.

2) Săpăturile necesare pentru executarea galeriei de captare de la Gioroc se vor face la mari adâncimi și în un teren aquifer; execuțiunea lor poate da loc la dificultăți mari, deci și costul lor e necunoscut.

Pentru alimentarea cu apă a orașului Bruxelles, într'o țară unde lucrările subterane revin foarte efin, costul unui metru liniar de galerie de captare a variat de la 100 până la 960 lei. La Botoșani costul galeriei de captare a atins în mediu aproape o mie lei pe metru liniar 1)

2) Exproprierile și desbăgubirile pentru captare, precum și exproprierile pentru conducta de aducțiune de la Gioroc s'au evaluat

---

1) La Gioroc Domnul Lindley estimează galeria cu prețul mediu de 120 lei metru liniar.

a 95000 lei ; or, această evaluățiune nu e întemeiată pe nici un deviz detaliat — întocmit pe baza unui plan parcelar și unor învoeli făcute cu locuitorii ; — costul real al acestor exproprieri și despăgubiri e necunoscut. Judecând după pretențiunile locuitorilor și față de recenta lor mișcare de protestare — mișcare ce a luat proporțiunile unei răscoale — e de prevăzut că costul real al exproprierilor va fi foarte ridicat.

În adevăr prin derivarea de la Gioroc, a unei cantități de 9000<sup>m.c.</sup> se ia mai mult de  $\frac{1}{2}$  din debitul isvoarelor și se împiedică funcționarea numeroaselor mori ce se găsesc actualmente pe acea vale ; în același timp, execuțiunea galeriilor de captare va avea un efect defavorabil asupra pășunelor din valea Giorocului, pășuni cari au mare valoare în localitate de oarece terenul de platou este nisipos.

În aceste condițiuni, cred că nu se poate pune nici o bază pe estimațiunea referitoare la proiectul prezentat de autor ; Domnul Lindley admite în mod tacit aceasta, de oare ce prevede pentru cheltueli diverse aproape 500000 lei ; pentru aceasta și opiniunea mea, exprimată acum 2 ani, a fost că „*față cu modul cum e întocmit devizul, costul real al lucrărilor va fi mai ridicat*“.

*În cazul alimentării de la Runcu* evaluările au, din contră un caracter cu totul hotărâtor și nediscutabil ; captarea isvoarelor nu comportă despăgubiri mari căci din debitul isvorului, se ia numai o parte neînsemnată ( $\frac{1}{12}$ ) și apa e aproape fără valoare, căci ea abundă în localitățile muntoase ; exproprierile pentru așezarea conductei de aducțiune sunt evitate, de oare ce se poate urmări — în tot lungul traseului — șoselele vicinale, județene și naționale d'între Runcu și Craiova.

*Costul tuburilor — elementul cel mai important — e cunoscut, prin faptul licitațiunei ținută deja ; săpăturile pentru așezarea lor au o înălțime mică <sup>1)</sup>, deci nu prezintă nici o dificultate ; costul rezervorului bine stabilit. Acestea fiind singurele elemente ce determină valoarea lucrărilor e evident că estimațiunea în cazul Runcu se poate face cu preciziune.*

Mă voi limita deci a stabili evaluățiunea reală a lucrărilor de

<sup>1)</sup> Fiind cazul unei conducte forțate se poate urmări declivitățile terenului



construcțiune și cheltuelilor de exploatare corespunzătoare aducțiunei de la Runcu a 9000<sup>m.c.</sup> apă în 24 ore.

Pentru motivele expuse mai sus nu voi face o comparațiune cu aducțiunea de la Gioroc, a cărui cost după cum s'a văzut e încă necunoscut.

### Costul real al alimentării de la Runcu pentru un debit de 9000<sup>m.c.</sup> în 24 ore.

#### a) Capitalul de construcțiune

Domnul W. H. Lindely în studiul său, stabilește acest cost în două ipoteze :

1. Conducta de aducțiune ar fi cu presiune continuă pe toată lungimea ei.

2. Conducta ar fi combinată adică pe o anumită lungime cu presiune, iar pe rest conductă liberă.

Voi stabili adevăratul capital de construcțiune numai în *cazul cel mai defavorabil de cost*, adică când conducta va fi cu presiune continuă, *deși, chiar după Domnul Lindely, a doua soluțiune ar fi mai economică :*

În cazul conductei cu presiune continuă, devizul lucrărilor este după Domnul Lindely :

|                                                             | Lei       | B |
|-------------------------------------------------------------|-----------|---|
| a) Exproprieri și despăgubiri. . . . .                      | 90000.—   |   |
| b) Captarea . . . . .                                       | 65000.—   |   |
| c) Conducta de aducțiune . . . . .                          | 4143000.— |   |
| d) Accesorii la conductă . . . . .                          | 239000.—  |   |
| e) Punt înalt (un turn de 15 <sup>m</sup> înălțime) . . . . | 120000.—  |   |
| f) Locuințe . . . . .                                       | 15000.—   |   |
| g) Telefon și diverse instal. secundare . . . .             | 103000.—  |   |
| h) Rezervoare (2 de câte 5000 <sup>m.c.</sup> capac.) . . . | 350000.—  |   |
| i) Rețeaua de distribuțiune în oraș . . . . .               | 1146000.— |   |
| k) Diverse și neprevăzute, direcțiuni . . . .               | 608921.—  |   |
| Total. . . . .                                              | 6880000.— |   |

Voi examina în parte fie-care din capitolele acestui deviz:

1. Cheltuielile prevăzute de Domnul Lindley la punctele a, b, d,



*f*, și prețul de 175000 lei pentru un rezervoriu de 5000<sup>m.c.</sup> capacitate, le admitem, deși — în definitiv — parte din aceste lucrări vor costa în realitate mai puțin.

Așa, Domnul Lindley evaluează lucrările captărei la 65000 lei; noi admitem această cifră cu toate că ea este foarte exagerată ; în adevăr, chiar în anul trecut am executat la Sinaia trei captări de isvoare în condițiuni cu totul excepționale: lucrările se executau în locuri aproape inaccesibile (în creerii munților), toate materialele s'au transportat pe spinarea cailor și pe cărări construită ad-hoc, totuși costul total al lucrărilor — pentru cele 3 captări — n'a întrecut 32000 lei. La Runcu, șoseaua merge până la isvoare.

2. *Conducta de aducțiune și punctul înalt.* Prin traseul și profilul în lung propus, Domnul Lineley admite un punct înalt cam la mijlocul conductei de aducțiune: această dispozițiune necesită construcțiunea unui turn de 15<sup>m</sup>,00 înălțime și o sporire de kilometri în lungimea conductei. Această soluțiune nu e nimerită. E mult mai preferabil a se admite dispozițiunea din profilul în lung anexat care, între altele, permite a se scoborâ presiunea la maximum 8, 5 atmosfere (nu 11 atmosfere cum prevede autorul). E adevărat că prin faptul micșorării presiunii în conducte, va fi nevoie a se spori cu ceva diametrul lor pe oare-care lungime; însă am ținut a adopta această dispozițiune, fiind-că scurtează lungimea conductei și face ca presiunea în conductă să fie inferioară chiar celei corespunzătoare aducțiunii de la Gioroc.

Am calculat diametrele conductelor de aducere pe baza profilului în lung (Planșa II) și am evaluat costul lor cu prețurile rezultate la licitațiunea ce a avut loc deja la Craiova. Costul lor se urcă la 3.800.000 lei, (anexa 1).

Pentru lucrările de ruperea presiunii s'a prevăzut cifra de 20.000 lei, superioară costului real cu care s'a executat asemenea lucrări la Sinaia și în alte părți.

3 *Telefon și diverse instalațiuni.* Costul instalațiunii telefonului și accesoriilor pe distanța dintre Runcu și Craiova — după informațiunile luate de la casele competente—le evaluăm la 40.000 lei.

5. *Rețeaua de distribuțiune în oraș.* Nu e necesar de a se instala de la început de cât rețeaua prevăzută și de d-l Lindley pentru „prima fază a alimentărei“, rămânând ca extensiunea rețelei, să se facă cu

timpul, pe măsura necesităţii şi mijloacelor de care dispune Comuna; vom admite pentru reţeaua de distribuţie ce se va executa deocamdată, suma prevăzută de d-l Lindley, în proiectul său, adică 645.000 lei — care în urma licitaţiunei ținută deja la Craiova — se reduce la circa 550.000 lei.

5. *Reservoriile.* Nu e necesitate deocamdată de cât de un singur rezervor de 5000<sup>mc</sup>. capacitate, dat fiind mai cu seamă că după profilul în lung stabilit de noi pentru conducta de aducţiune, presiunile fiind mici, eventualitatea unor accidente care să provoace o întrerupere mai mare de o zi, este exclusă. Suma necesară deocamdată este de 175.000 lei (cost după d-l Lindley).

6. *Diverse, neprevăzute şi direcţiune.* Lucrarea aducţiunei apei de la Runcu e de o simplitate extremă: captarea nu comportă de cât dirijarea vânei de apă în conductă, iar aducţiunea până în oraş nu necesită exproprieri şi despăgubiri, nu reclamă de cât poza unei conducte şi săpături puţin adânci <sup>1)</sup>—deci fără dificultăţi;—la Gioroc captarea şi aducţiunea apei pe 4 kilometri de la izvoare implică mari cheltueli de exproprieri, a căror valoare nu e cunoscută nici până azi, executarea unei galerii, a cărei lungime e nedeterminată încă şi deschiderea unor tăeturi înalte în un teren plin de apă: costul fie-căroră din aceste lucrări va întrece evaluările, deci necesitatea prevederii unei sume mari pentru cheltuelile neprevăzute este legitimă. Din contră, în cazul alimentării de la Runcu, unde cheltuiala cea mai mare se face pentru țeavărie, al cărei cost este bine cunoscut, evaluăţiunea se face pe baze sigure şi nediscutabile şi o sumă de 250.000 lei pentru diverse, neprevăzute şi direcţiune este poate prea mare; în devizul de mai jos am prevăzut 306.000 lei.

Pe baza celor de mai sus, evaluarea reală a capitalului de construcţiune este următoarea:

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| a) Exproprieri şi despăgubiri (Lindley) . . . . . | 90000.—   |
| b) Captarea (Lindley) . . . . .                   | 65000.—   |
| c) Conducta de aducţiune . . . . .                | 3800000.— |
| d) Accesorii la conducta (Lindley) . . . . .      | 239000.—  |
| e) Ruperile de presiune . . . . .                 | 20000.—   |

<sup>1)</sup> Conducta fiind forţată se pot urmări declivităţile terenului, evitându-se astfel tăeturi mari.



|                                                   |                  |
|---------------------------------------------------|------------------|
| f) Locuințe (Lindley) . . . . .                   | 15000.—          |
| g) Telefon și diverse instalațiuni . . . . .      | 40000.—          |
| h) Rezervor (unul, după Lindley) . . . . .        | 175000.—         |
| i) Rețeaua din distr. în oraș (Lindley) . . . . . | 550000.—         |
| k) Diverse neprevăzute și direcțiune. . . . .     | 306000.—         |
| Total . . . . .                                   | <u>5300000.—</u> |

Pe viitor, când se va găsi necesar a se da o mai mare extensiune rețelei de distribuțiune în oraș și a se construi al doilea rezervor, costul se va spori cu circa 600000 lei.

În caz când lucrările de aducțiune s'ar executa numai pentru un debit de 4500<sup>m.c.</sup> în 24 ore, capitalul de construcțiune se reduce la 4.208.000 lei; noi nu recomandăm această soluțiune de oarece Craiova are necesitate de 9000<sup>m.c.</sup> pe zi.

Sarcina anuală bănească corespunzătoare capitalului de construcțiune de 5300000 lei este :

|                                               |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| Dobânda (5% după Lindley) . . . . .           | 265000.—        |
| Amortism. (1 <sup>0/00</sup> idem ) . . . . . | 53000.—         |
| Total . . . . .                               | <u>318000.—</u> |

### b) *Cheltuelile de exploatare.*

Aci este punctul în care Domnul Lindley a căutat, în pledoaria sa pentru Gioroc, de a exagera evaluările pentru Runcu; din nenorocire — pentru D-sa — bunul simț al oricărui din cititori poate aprecia exagerarea.

După cum am spus, în cazul alimentării de la Gioroc, apa vine prin presiune numai până la Balta verde; aci ea este pompată și împinsă în rezervor (la 60—90<sup>m</sup> înălțime) prin mașini instalate în acest scop.

În afară de cheltuelile de instalațiune a mașinilor și clădirilor în care ele sunt așezate, funcționarea acelor motori va necesita cheltueli de combustibil, unsoare, personal și un control special tehnic; din contră, în cazul aducțiunii de la Runcu, *apa vine de la sine de la izvor până în oraș, fără nici o cheltuială.*

Ei bine, *d-l Lindley stabilește devize după cari cheltuelile de exploatare pentru Runcu ar fi mai mari de cât cele pentru Gioroc.*



Pentru a ajunge la stabilirea acestor cifre, d-l Liudley admite că pentru alimentarea de la Runcu, este necesitate de același personal tehnic ca și la Gioroc. În acest din urmă caz personalul prevăzut de d-sa va avea ce face, căci stațiunea pentru ridicarea apei cu motorii săi delicați (Diesel), precum și lucrările pentru des-înșiparea captărilor trebuiesc de aproape conduse și supravegiate.

În cazul Runcului, când captarea e atât de simplă,—când nu nu se află nici o instalațiune mecanică, unde apa vine de la sine până în oraș, și singura lucrare de întreținere constă în schimbarea eventuală a vreunei țevi, oricine își poate pune întrebarea:

Ce va face inginerul șef-director, inginerul ajutor, supraveghetorul șef și ajutorul său, desenatorii și o întreagă pleiadă de alți funcționari? Pentru ce biroul special din Craiova cu 3000 lei cheltuieli, și pentru ce 7000 lei pe an diverse cheltuieli? Pentru ce 2000 lei anual cheltuieli pentru întreținerea localurilor, când toate localurile costă 15.000 lei total?

Însuși D-l Lindley prevede ca material de schimb, în cas de accident la conductă, 13000 lei. Oare pentru această lucrare este nevoie de un personal așa de numeros ca să fie plătit anual cu aproape 70000 lei, cum face D-sa?

Nu pot găsi de cât două răspunsuri:

Sau că autorul, voind să demonstreze cu ori ce preț, că alimentarea de la Gioroc e mai economică, a căutat să întocmească un deviz „convenabil“ pentru Runcu;

Sau că Domnia sa, speră să fie însărcinat și cu exploatarea aducțiunii apei și în acest caz — ori și care ar fi sistemul și sorigintea aducțiunii apei, — are în vedere plasarea numeroșilor funcționari pe care-i are astăzi pentru lucrările de la Gioroc (cu toate că executarea lor n'a început încă).

Nu voi mai insista asupra absurdității evaluării cheltuielilor de exploare; mă limitez însă a da (anexa 2) un deviz al acelor cheltuieli, care — după o largă evaluățiune — se urcă la 44000 lei pe an și a adăoga următoarele:

Aducțiunea apei în orașele Sinaia, Botoșani, Râmnicul Vâlcea, Râmnicul Sărat, Panciu și Câmpina s'a făcut prin conducte cu presiune continuă. Ori și cine poate controla că ele nu cer un personal tehnic, altul de cât inginerul comunal (Sinaia, Câmpina,

Panciu etc., n'au nici un inginer), iar cheltuelile pentru întreținerea conductei de aducere, (material, personal) aproape nule; semnez că în unele din orașele de mai sus, presiunea în conducta de aducere e mai mare ca 8,5 atmosfere, (la Sinaia 10 atmosfere), totuși, conductele se comportă bine <sup>1)</sup> și nu știm dacă până astăzi s'a înregistrat vre-un accident serios. Am admis însă, în cheltuelile de exploatare, o sumă pentru material aproape egală cu cea prevăzută de Domnul Lindley.

Față cu cele stabilite mai sus, sarcina anuală bănească ce va greva asupra Craiovei în cazul educației de la Runcu al unui cub de 9000<sup>m.c.</sup> apă pe zi, este de :

|                                                                              | L e i                |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| a) Dobânda capitalului de construcțiune (5%) . . . . .                       | 265000               |
| b) Amortisamentul 1 <sup>o</sup> / <sub>00</sub> (0.001 × 5300000) . . . . . | 53000                |
| c) Cheltueli de exploatare . . . . .                                         | 44000                |
| Total anual . . . . .                                                        | 362000 <sup>2)</sup> |

Domnul Lindley arată că pentru Gioroc, în cazul aceluiași debit, sarcina anuală s'ar urca la 401000 lei; Domnia-sa poate că ar fi dispus acum să o mai reducă <sup>3)</sup>; fără a analiza însă dacă această țifără este sau nu reductibilă, cred că de oarece Comuna a admis o

<sup>1)</sup> Pentru a pune în curent mai bine pe cititori în această cestiune cităm următoarea notă apărută în numărul din 15 Februarie 1905 în „La technologie sanitaire“: *Distribuțiunea apei în orașul Caltanissetta*. „Remarcabilele lucrări pentru aducerea apei la Caltanissetta, s'au terminat în anul 1883. Tre-când peste obstacole foarte mari, peste șiruri de munți abrupti, ale căror versanți au câte odată 70 grade de inclinare, peste torente..., etc., conducta de aducțiune instalată de „Compagnie generale des conduites d'eau“ aduce apa din izvoare depărtate de oraș de 60 km. *In mai multe puncte presiunea în conductă atinge 35 atmosfere*. Dificultățile de transport ale materialului, prin locuri atât pe accidentate și poza tuburilor în stâncă, în pozițiuni câte odată aproape verticale au dat loc la dificultăți tehnice asupra cărora Compania a triumfat.

„De la terminarea lucrărilor—(acum 22 ani)—apa sosește în rezervoarele orașului fără întrerupere“.

<sup>2)</sup> În cazul când se va completa rețeaua de distribuțiune și instala cel de al doilea rezervor, sarcina anuală bănească va fi de 394.000 lei.

<sup>3)</sup> Se știe că la Iași d-l Lindley și-a luat angajamentul a prezinta un deviz care să se urce aproape la jumătatea sumei din devizul prezentat prima oară tot de d-sa.



atare sarcină anuală bănească, e mai nemerit și mai economic a aduce apa de la Runcu.

Această este adevărata evaluare pentru 9000<sup>m.c.</sup> pe zi. Dar în cazul Runcului avem o apă ideal de bună (vezi analizele prezentate de Domnul Lindley), un debit asigurat pentru un viitor cât de îndepărtat, și o exploatare simplă, fără mașini; în al doilea o apă, cu mult mai dură și cu multe reziduri fixe, (substanțe minerale) cu multă silice, alumină și fer, o apă ce — cu siguranță — va ajunge caldă la robinet și pe d'asupra o exploatare grea și costisitoare.

Mai mult, nu se știe nici dacă se va putea găsi cubul de apă bună de care are nevoie Craiova acum, nici de cum în un viitor, ce judecând după repede dezvoltare al acestui oraș nu este tocmai îndepărtat.

Cred că 'mi fac o datorie, semnalând la timp. că pe terenul cestiunei alimentare orașului, Administrațiunea Comunală a greșit îndrumată și cum lucrările pentru aducțiunea apei de la Gioruc n'au început, e încă timpul ca Primăria să revină \*). Chiar dacă tuburile ar fi furnisate, ele vor putea servi fără nici o pagubă pentru alimentarea de la Runcu.

**Elie Radu**

Inginer Inspector general

Membru în Consiliul tehnic superior

---

\*) Primăria, în urma apariției acestei broșuri, și după descinderi la Gioroc și Runcu, a revenit asupra cestiunei și a oprit lucrările



## Măsurătoarea și devizul conductei de aducere

(de la Runcu până la rezervor)

| Arătarea furniturilor manoperei etc.                                                   | Tuburi de<br>0m,375<br>diametru | Tuburi de<br>0.450<br>diametru |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Greutatea normală a tuburilor pe metru liniar. . . . .                                 | 132kgr. 6                       | 170kgr. 0                      |
| Greutatea normală a tuburilor sporită, pe metru liniar . . . . .                       | 135kgr. 0                       | 174kgr. 0                      |
| Prețul unui kilogram franco Craiova. . . . .                                           | 0lei.155                        | 0lei.155                       |
| Costul tuburilor pe metru liniar . . . . .                                             | 20lei.92                        | 26lei.97                       |
| Transportul lor pe distanța medie de 20 klm., à 0lei.50 pe tonă și klm. . . . .        | 1.35                            | 1.74                           |
| Spor de preț pe m. liniar de tuburi pentru piesele curbe. . . . .                      | 0.42                            | 0.53                           |
| Terasamentele pentru așezarea tuburilor. . . . .                                       | 1.50                            | 1.80                           |
| Plumb și rută cătrănită pentru îmbinări pe m. liniar de tub. . . . .                   | 1.50                            | 1.80                           |
| Așezatul țevilor, facerea rosturilor, încercarea la presiune și diverse . . . . .      | 2.21                            | 3.16                           |
| Costul total al unui m. liniar conductă de aducerea în operă . . . . .                 | 28.00                           | 36.00                          |
| Costul a 27000 metri conductă de 0.375. . . . .                                        | 27000×28.00=                    | lei 756.000                    |
| Costul a 84000 metri conductă de 0.450. . . . .                                        | 84000×36.00=                    | 3.024.000                      |
| Rotunzire. . . . .                                                                     |                                 | 20.000                         |
| Costul total al conductei de aducere de la Runcu la rezervor, fără accesorii . . . . . |                                 | lei 3.800.000                  |

## Devizul cheltueleur de exploatare

(anuale)

### 1. Personalul suplimentar pe lângă cel actual la Craiova.

|                                           |       |               |  |
|-------------------------------------------|-------|---------------|--|
| 1 Conducător-desemnator clasa II, . pe an | Lei   | 2724.—        |  |
| 1 Ajutor-comptabil . . . . .              | " " " | 2400.—        |  |
| 1 Scriitor. . . . .                       | " " " | 1200.—        |  |
| 1 Aprod . . . . .                         | " " " | 720.—         |  |
|                                           |       | <u>7044.—</u> |  |

### 2. Rețeaua din oraș.

|                        |       |     |               |  |
|------------------------|-------|-----|---------------|--|
| 2 Controlori . . . . . | pe an | Lei | 3000.—        |  |
| 3 Fântânari . . . . .  | " " " |     | 3600.—        |  |
|                        |       |     | <u>6600.—</u> |  |

### 3. Rezervor

|                     |                     |     |                |  |
|---------------------|---------------------|-----|----------------|--|
| 1 Păzitor . . . . . | pe an               | Lei | 600.—          |  |
|                     | Transport . . . . . |     | <u>14244.—</u> |  |

### 4. Conducte de aducțiune.

|                                   |       |     |               |  |
|-----------------------------------|-------|-----|---------------|--|
| 2 Instalatori . . . . .           | pe an | Lei | 3600.—        |  |
| 6 Păzitori-lucrători *) . . . . . | " " " |     | 6000.—        |  |
|                                   |       |     | <u>9600.—</u> |  |

### 5. Captarea.

|                     |       |     |       |  |
|---------------------|-------|-----|-------|--|
| 1 Păzitor . . . . . | pe an | Lei | 600.— |  |
|---------------------|-------|-----|-------|--|

\*) Pe șoselele naționale paza conductei se poate face de cantonieri plă-tindu-li-se o mică sumă (10—15 lei pe lună.

6. *Biuroul.*

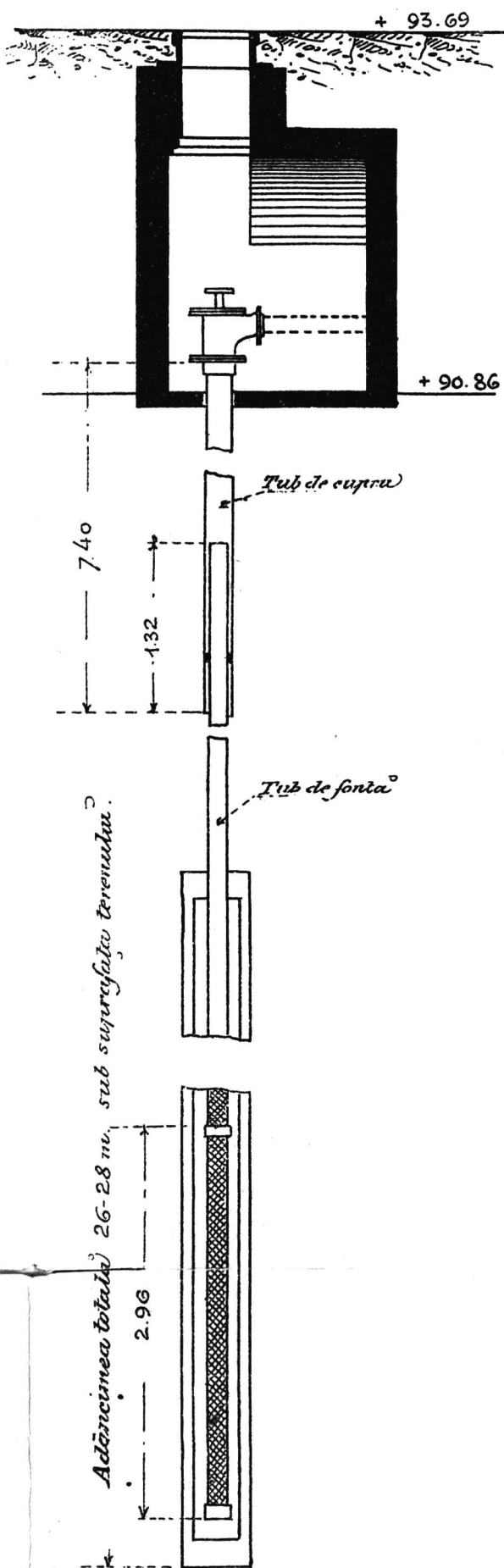
|                                    |           |        |
|------------------------------------|-----------|--------|
| Materiale, încălzit, luminat . . . | pe an Lei | 1600.— |
|------------------------------------|-----------|--------|

7. *Material și diferite cheltueli de întreținere.*

|                                          |           |                |
|------------------------------------------|-----------|----------------|
| Cheltueli de deplasare . . . . .         | pe an Lei | 3000.—         |
| Întreținerea localurilor, conducte de a- |           |                |
| ducere (material), instrumente . .       | pe an Lei | 14000.—        |
| Diverse . . . . .                        | ” ” ”     | 956.—          |
| Total . . . . .                          | ” ” ”     | <u>44000.—</u> |



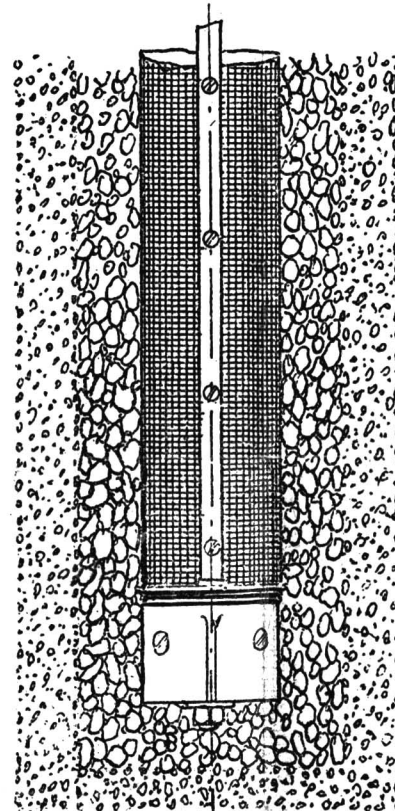
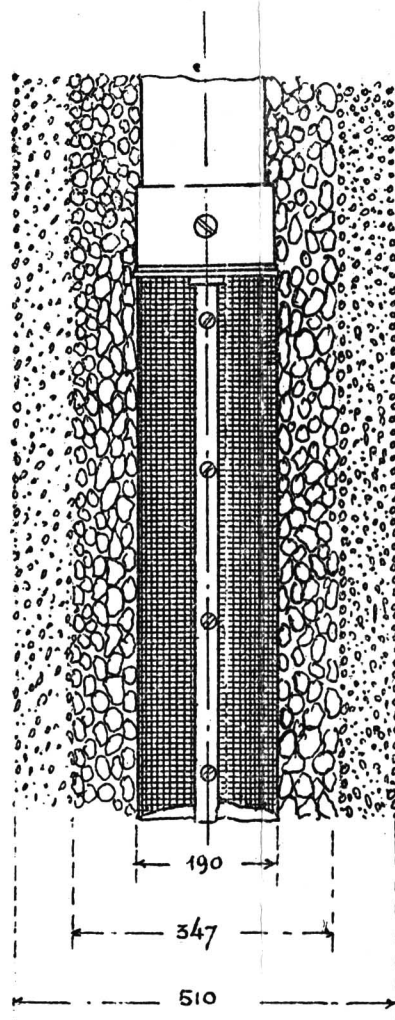
# Dispoziție generată.



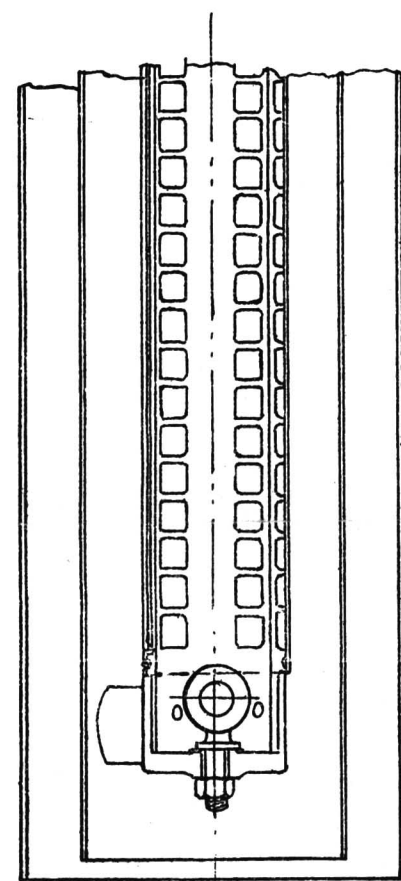
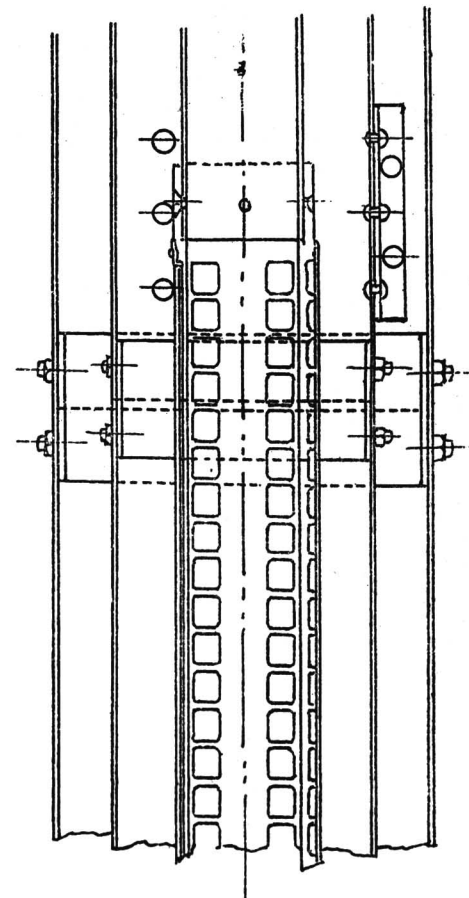
Scara 1:50

# Detalii

Pl. I



Scara 1:10

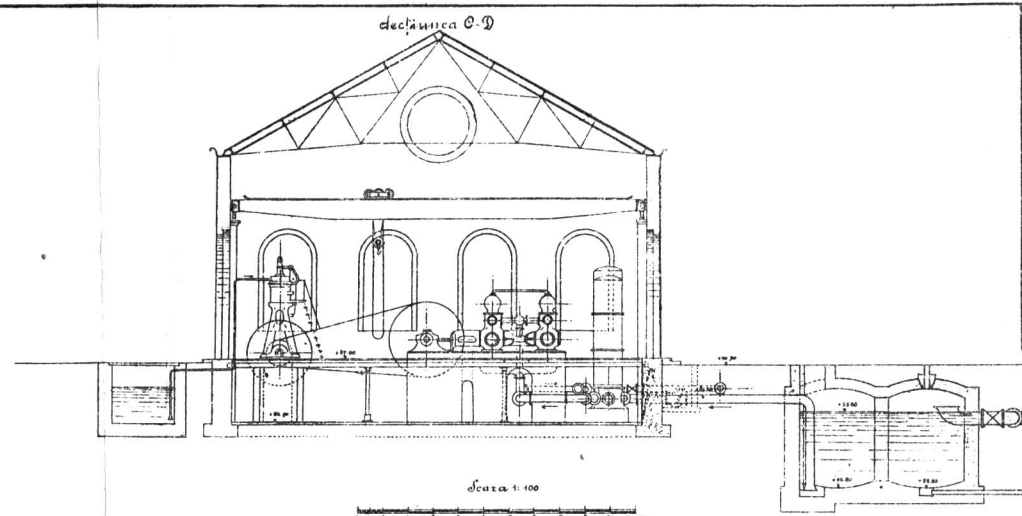
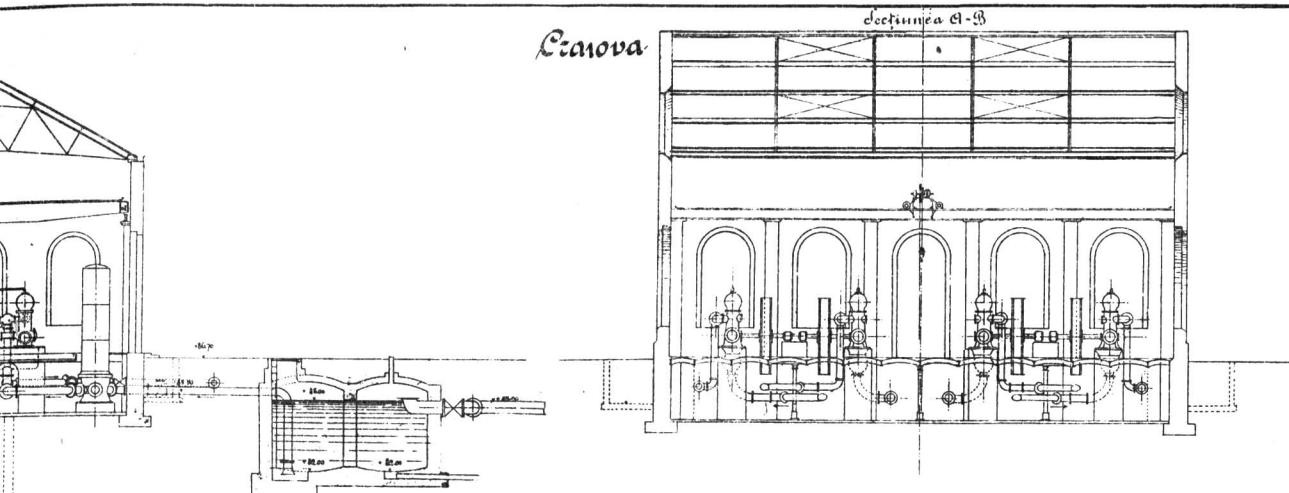


Scara 1:10

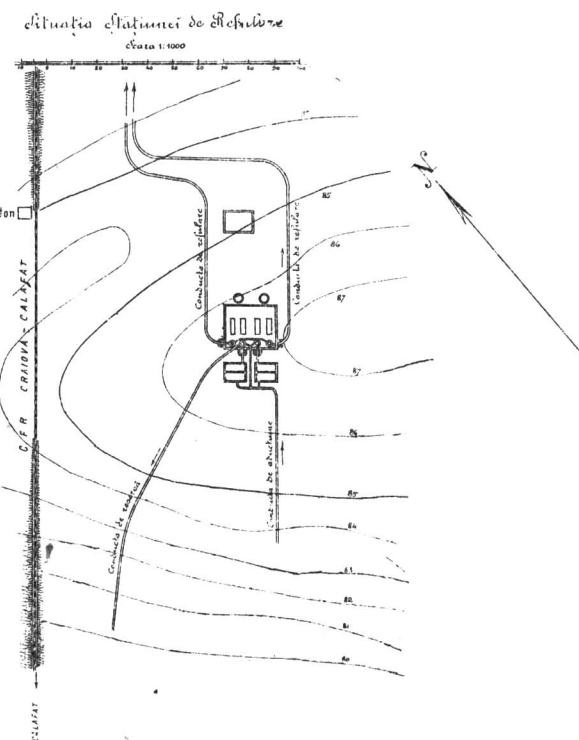
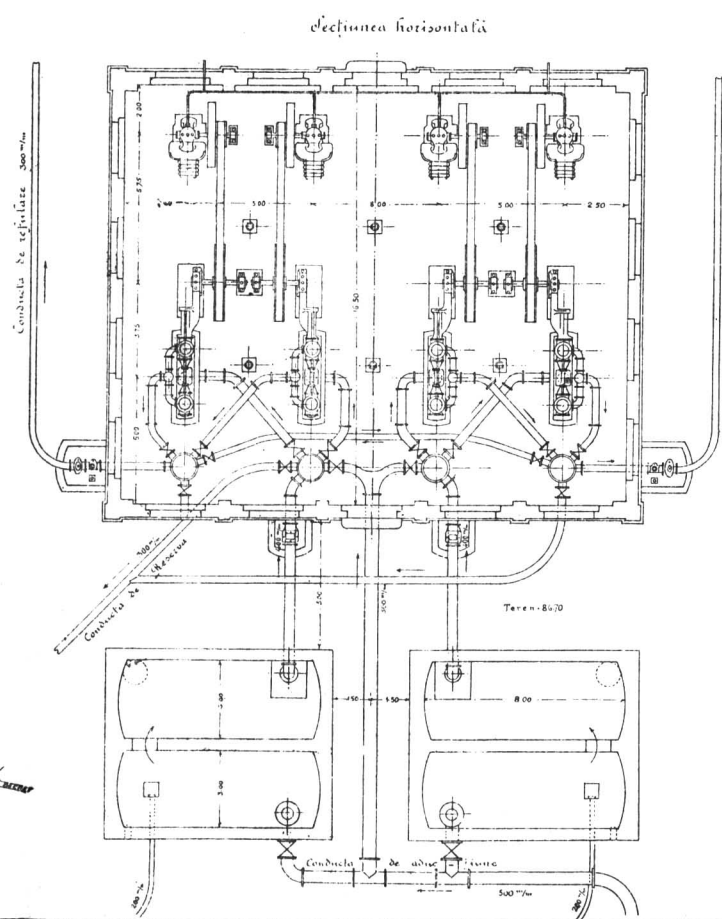
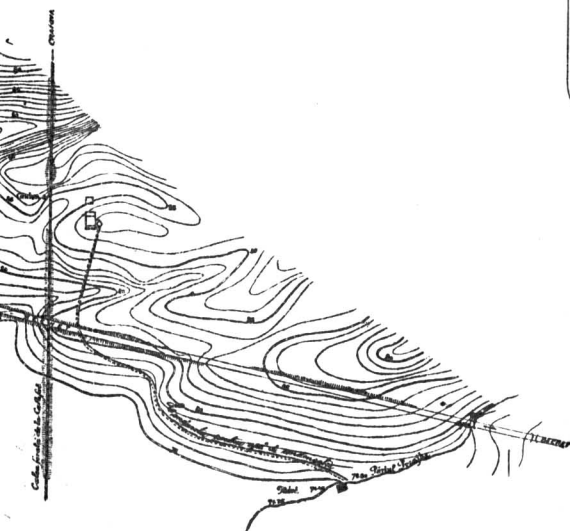
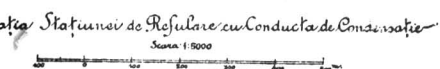








## Planul Stațiunii de Refulare Balta-Verde Alternativă II



# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU

STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. EPISCOPIEI No. 2, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

- |                                                    |                                                      |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Ședința Comitetului de la 7 Mai.                | 6. Canalizarea Orașului Ploești.                     |
| 2. Ședința Comitetului de la 26 Oct.               | 7. Jurnalul Consiliului tehnic re-                   |
| 3. Adunarea generală de la 6 Martie.               | lativ la contractul referitor la ca-                 |
| 4. Adunarea generală de la 30 Oct.                 | nalizarea orașului Ploești.                          |
| 5. Petiția către Ministerul Lucrărilor<br>Publice. | 8. Contractul Primăriei Capitalei cu<br>D-l Lindley. |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — Strada Regală, — 19.

1905





## *Ședința Comitetului de la 7 Mai 1905.*

Ședința se deschide la ora 9 seara sub președenția D-lui *Al. Cottescu*. Prezenți D-nii *Casimir, Cristescu, Gallea, Gheorghiu, Ioachimescu, Ionescu, Voiculescu*.

Se citește procesul verbal al ședinței de la 21 Februarie 1905, și se aprobă cu oarecari modificări.

Se citește procesul verbal al ședinței de la 2 Aprilie 1905 și se aprobă.

Se citește cererea Ministerului Lucrărilor Publice de a i se trimite în viitor 6 numere din Buletin în loc de 2 ca până în prezent și se aprobă.

Se citește o cerere a D-lui Inginer *Pădure* pentru a se interveni la Ministerul Lucrărilor Publice în scopul ca să se ia dispozițiuni ca anii serviți la Comune, Județe și Stat să se cumuleze pentru pensuni. Se decide a se comunica D-lui *Pădure* că Comitetul a fost informat că prin noua lege a drumurilor s'a luat dispozițiuni în acest sens.

Se citește cererea Academiei de a se afișa publicațiunile Academiei relative la bursele *Adamachi* pentru hârtie și celulosă și pentru țesătorie și torcătorie. Se aprobă cererea și se decide a se publica în Buletin acele condițiuni.

Se citește cererea Asociațiunii Române pentru înaintarea și răspândirea științelor de a i se trimite lista membrilor Societății în scopul de a li se trimite mai multe publicațiuni ale acestei Asociațiuni. Se aprobă cererea și se decide a se publica în Buletin circulara No. 1 care a fost trimeasă Societății Politecnice.

Se autorisează D-l *Gallea* a lua parte la Adunarea Generală a

Băncii Naționale la care Societatea are dreptul la 4 voturi în urma acțiunilor donate Societății de repausatul Spiridon Yorceanu.

D. Gallea cere a se publica în Buletin testamentul lui Yorceanu și despre parastasul ce i s'a făcut anul acesta și se aprobă.

D-l *Gallea* comunică Comitetului că D-l *I. G. Cantacuzino* a cerut o rectificare în procesul verbal al Ședinței de la 6 Ianuarie și anume să nu se zică că nu a acceptat Președinția Societății din cauză că nu s'ar putea ocupa de interesele Societății lipsind din București, ci să se menționeze că părerea D-sale e, că Președintele Societății trebuie ales dintre membri Comitetului cu reședința în București, căci aceștia pot îndeplini mai ușor această sarcină. Comitetul ia act de această rectificare.

D-l *Gallea* comunică Comitetului că s'a interesat de a găsi alt local pentru Societate. Intre altele D-sa spune că cu începere de la Sf. Dumitru rămâne liber și fostul local din Strada Episcopiei No. 2 proprietatea D-rei P. Zossima. Pentru acest local se cere 3,500 lei anual chirie și 100 lei pentru apă, gunoiu, etc.

Contractul va trebui făcut cu Creditul funciar urban. Se decide a se închiria acel local pe trei ani cu dreptul de a se putea rezilia chiar după un an.

Ședința se ridică la ora 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

Aprobat în Ședința Comitetului de la 26 Octombrie.

p. Președinte, **Gr. Casimir.**

Secretar, *I. Ionescu.*

---

### *Ședința Comitetului de la 26 Octombrie.*

Ședința se deschide la orele 10 a. m. sub președinția D-lui *Gr. Casimir*, vice-președinte. Prezenți D-nii *E. Balaban*, *V. Cristescu*, *N. Gallea*, *St. Gheorghiu*, *A. Ioachimescu*, *I. Ionescu*, *D. Matak*, *Al. Periețeanu*, *E. Radu*, *C. Răileanu*, *V. Voiculescu*. Ea parte la ședință și D-l inginer *N. Costinescu*, chemat a da unele informațiuni.

Se citește sumarul ședinței de la 7 Mai 1905 și se aprobă.



Se votează ca membrii noi D-nii ingineri *A. Chiricuță* și *C. Niculescu*.

Se intră în ordinea zilei : *Chestiunea angajării streinilor pentru proiectarea și executarea lucrărilor publice curente.*

D-l *Casimir* amintește Comitetului, angajările D-lui *Lindley* pentru canalizarea orașului Ploești și pentru complectarea alimentării cu apă a orașului București. Aceste angajări pentru executarea unor asemenea lucrări este un blam adus inginerilor români. Aceștia sunt nemulțumiți și încep a se mișca. Societatea nu poate să nu se manifesteze cu această ocaziune și de aceea D-l Președinte ne-a convocat pentru a ne consfătuși și a decide în ce sens trebuie să ne manifestăm.

D-l *Gheorghiu*, spune că nu putem să rămânem indiferenți. Formula o vom stabili-o mai târziu. Dacă Comitetul nu poate face aceasta să convocăm de urgență o adunare generală.

D-l *Casimir*, spune că Adunarea Generală va trebui convocată, însă e mai bine, cum s'a procedat și în alte ocaziuni, ca Comitetul să studieze chestiunea și să facă o propunere. Altfel se va discuta mult și se poate să nu ajungem la nici un rezultat.

D-l *Voiculescu* întreabă, cui ne vom adresa ? D-sa ar fi de părere să se facă un memoriu Ministerului Lucrărilor Publice.

D-l *Casimir* e de părere să ne adresăm publicului. Noi nu facem aci chestiune politică. *Lindley* a fost angajat supt toate guvernele la Craiova, Ploești și acum la București.

D-l *Balaban* e de părere să examinăm puțin dacă e sau nu de făcut un protest.

D-l *Casimir* spune în ce condițiuni s'a făcut contractul în Ploești. Oricine cunoaște acele condițiuni nu poate tăcea.

D-l *Balaban* crede că azi e chestiunea numai de idei. Azi nu mai e permis ca oamenii noștri să nu ne mai cunoască. Când inginerii au fost atacați acum câțiva ani, eră aparență că oamenii nu-și da seama de ceea ce știm noi. Azi nu ne mai putem pune pe chestia asta ; nu trebuie să mai încercăm de a-i lumina ; azi e chestia de animozitate contra inginerilor. Toți au convingerea de puterea și capacitatea noastră, dar nu vrem să știe căci nu le suntem simpatici. Azi cum vedem se ridică și opinia publică, nu ca înainte. Există o mișcare puternică. Manifestarea aceasta nu trebuie să o facem pe in-



teres de corp, ci pe chestiunea dezvoltării noastre economice. Să nu facem o manifestare ca din partea unor oameni ce nu au lucru, ci în mod analog ca cei care au cerut pentru elementul și capitalul românesc exploatarea petroleului și a iluminatului capitalei. Trebuie să nu ne micșorăm ci să protestăm ca organ al Economiei Naționale ori când e nevoie. Să ne ocupăm de interesele superioare.

D-l *Casimir* spune ca să lăsăm la o parte chestiunea petroleului și a gazului. Să ne ocupăm numai de chemarea streinilor pentru proiectarea și executarea lucrărilor publice. Rău a făcut Societatea că în 1901 a protestat contra concesiunii gazului.

D-l *Periețeanu* spune că dacă ne ocupăm de preferința inginerilor streini, atunci implicit trebuie să ne ocupăm și de concesiunile care trebuiesc conduse de ingineri. Societatea reprezintă interesele generale ale inginerilor.

D-l *Ioachimescu* spune că petrolul și gazul sunt întreprinderi financiare. Astfel la gaz nu e o schimbare de sistem ci numai o combinație financiară.

D-l *Periețeanu* arată că financierii români și-au făcut datoria prezentând oferte pentru petrol și gaz. Noi să le dăm concursul nostru. Noi să arătăm că putem exploata petrolul și gazul și că prin urmare nu e nevoie de străini.

D-l *Casimir* spune că nu ne putem ocupa de cât ca cetățeni de petrol și gaz. După cum nu am făcut nimic la petrol, tot așa să nu facem nimic pentru gaz. Concesionarii sunt obligați apoi a lua ingineri Români. Primăria a impus aceasta.

D-l *Periețeanu* arată că e adevărat că Societățile Străine iau ingineri Români, însă au mijlocul de a-i face să nu stea, și ca alții să nu se mai gândească ale lua locul.

D-l *Răileanu* spune că industriile străine sunt obligate a lua numai  $\frac{1}{3}$  din lucrători, însă nu funcționari.

D-l *Ioachimescu* spune că nimeni nu poate opri pe Societățile Române să nu angajeze personal străin, dacă îl găsește mai efin. Ele sunt obligate a avea numai în Consiliul de Administrație români.

D-l *Răileanu* arată că Societățile române oferă mai multe garanții în această privință ca cele străine.

D-l *Cristescu* spune că toate societățile române nu sunt de cât străine căci fie-care din ele au o bancă străină la spate.

D-l *Voiculescu* spune că în această privință s'au făcut proteste de alții, cărora li s'a dat o formă politică. Noi să nu mai facem ca să nu se zică că facem acum politică.

D-l *Perișteanu* susține că nu trebuie să ne ocupăm de ce zice unul sau altul. Să facem ceia ce credem că trebuie făcut.

D-l *Casimir* arată că chestiunea pentru care am fost convocați ne atinge direct pe noi. Trebuie să manifestăm pentru ea și cum? Se vede că toți suntem de acord că trebuie să manifestăm. Să examinăm acum modalitatea.

D-l *Voiculescu* arată că unii din membrii Comitetului cer a se face o manifestare mai largă.

D-l *Balaban* e de părere să legăm aceste chestiuni, care au toate de scop utilizarea românilor. Alt-fel am perde din importanță. D-sa spune că Consiliul Tehnic a dat un aviz defavorabil convențiunei Primăriei Ploești cu D-l Lindley.

D-l *Perișteanu* se unește cu părerea D-lui Balaban.

D-l *Radu* spune că e în simțământul tuturilor că la Ploești și aci nu e D-l Lindley vinovat; nu trebuie să avem nici o aversiune contra lui. Care din noi nu s'ar duce în străinătate să proiecteze sau să execute o lucrare dacă ar fi chemat și plătit? Chestiunea e mai gravă. Se aduc lovituri mari Corpului nostru Tehnic care îi amenință chiar existența. Acest corp a dat dovezi de forța lui. Nu sunt de părere că ni să aduce nouă un blam prin cele două contracte ce s'au încheiat; blamul revine aceloră care le-au făcut și le-au susținut. Ceea ce este mai grav și mai trist e că inginerii români, mai mult încă membrii ai acestei societăți, actuali consilieri comunali, a zis că nu avem oameni capabili care să facă lucrările. Iată cum stă chestia.

Coadă toporului strică pădurea.

Noi românii ne am îndeplinit însărcinările ce ni s'a dat. Contrariul nu a putut să'l arate nimeni până acum. Ce lucrări am făcut noi și nu au corespuns? Să ni se spue. E ușor a zice autoritățile noastre: angajăm streini fiindcă românii nu sunt capabili. Chestiunea e vitală pentru noi. Până azi inginerii își găseau ocupațiuni la Stat, Județ sau Comună, căci în industrii nu puteau pătrunde. Azi Statul are foarte puțin de lucru. Rămâneau comunele cu lucrările de edilitate. S'au trimes tineri care să se specializeze în această ramură iar azi se caută a se înființa un monopol : București, Ploești, Iași, Cra-



iova au dat aceste lucrări străinilor în condiținile revoltătoare. Prin acest monopol se aduce desconsiderarea corpului. Noi trebuie să arătăm țarei această și să ne facem datoria.

D-l *Radu* arată apoi că orașele *R.-Vâlcea*, *Sinaia*, *Câmpina*, *Focșani*, *Brăila*, *Sulina* au fost alimentate de inginerii români cu destul succes. La *București* primul proiect de alimentare cu apă filtrată se datorește streinilor care au garantat 40000 m<sup>3</sup> pe zi și nu s'a obținut de cât 20000, iar când Dâmbovița e turbure nici 12000 m<sup>3</sup>. D-sa a făcut numai jumătate din lucrările propuse garantând 20000 m<sup>3</sup> pe zi. Această cantitate, după măsurătorile primării a fost întrecută chiar în timpuri de secetă. Calitatea apei e acuma mai bună ca cea găsită la primele încercări; cheltuelile de exploatare sunt mai mici ca cele prevăzute.

S'a zis că n'a fost prevederi, ca să se dea cantitatea necesară. La această obiecțiune pot spune că chiar D-l *Lindley* a făcut o parte din alimentarea orașului Frankfurt, iar din lucrarea D-lui inginer *Roșu* publicată de Academie se vede că acel oraș a fost nevoit a-și spori lucrările din 2 în 2 ani, în loc ca asemenea lucrări să se facă din 5 sau din 10 ani de exemplu. Acelaș lucru se întâmplă și la alte lucrări. Așa Anversul își sporește portul cu lucrări de 250.000.000 lei; Genua se dublează; nu zice nimeni că nu s'a prevăzut. D-l *Lindley* a canalizat Frankfurtul, însă din cauza necurățirii apelor a infectat râul Main; Tratatetele speciale de hidrologie spun apoi că proiectul ce făcuse pentru epurare a eșuat. Nu se angajază dar D-l *Lindley* pentru că este un hidrolog ireproșabil, ci pentru alte considerațiuni. Noi trebuie să ne ridicăm contra monopolului ce tinde a se creia. Am fost chiar informat că aci în București D-l *Lindley* se va ocupa și cu gazul, tramvaele, crematoriile, cu un cuvânt toate lucrările de edilitate. El va fi inginerul general. Celelalte comune nu va întârzia de a face acelaș lucru.

D-l *Răileanu* cere ca înainte de a face un răspuns să ne luăm datele, hotărârile și motivele se s'au dat.

Primarul a spus și D-l *Cuțarida* a recunoscut, că noi nu avem specialiști pentru lucrări de edilitate.

Trebuie dovedit contrarul.

D-l *Ionescu* cere ca specialiști noștri să ne probeze dacă D-l *Lindley* este sau nu considerat în streinătate ca o somitate în ma-



terie, căci mai curând vom fi crezuți repetând spusele altora de cât pe ale noastre.

D-l *Periețeanu* spune că chiar dacă D-l *Lindley* ar fi o somitate, trebuie să începem noi, căci alt-fel ne învărtim în un cerc vicios: nu începem fiindcă nu avem specialiști, și nu avem specialiști fiindcă nu-i lăsăm să lucreze în acea specialitate. Statul a încercat la drumurile de fier și a reușit de la prima încercare.

D-l *Balaban* spune că noi am început portul Constanța, fără să fi avut nici un inginer care să fi lucrat porturi de mare, și lucrările au reușit.

D-l *Casimir* admite a se recurge la o capacitate pentru proiectarea unor lucrări, însă ca să vie streinii să execute lucrări la noi în țară, să punem personalul nostru supt ordinele lui, să'l lăsăm pe el sau pe agenții lor să facă contracte, condițiuni etc. aceasta nu se poate. Canalisarea de la Ploești este cedată în aceste condițiuni. Pentru proiect se dă 9%; corespondența în limba germană, contractantul nu admite control, etc., etc.

D-l *Radu* merge mai departe. D-sa nu admite pe streini de cât la consultarea planurilor elaborate de noi. Să vie atunci, să i plătim cât de bine, să ne spue ce este bine făcut și ce trebuie modificat că vom primi cu plăcere toate indicațiunile ce ni s'ar da de către somități recunoscute, cum e de exemplu D-l *Thien* în chestiunea apelor. Nu trebuie să admitem însă ca proiectarea și executarea lor să se facă de streini, care să vie de 2—3 ori pe an aici și ai căror agenți să și facă treburile la noi în țară. Altfel nu ne putem creia oamenii de care țara are nevoie; nu ne putem forma un corp tehnic național.

D-l *Răileanu* arată că suntem toți de părere să facem un protest, însă el trebuie făcut repede și discutat. D-sa propune a se adresa Ministerului Lucrărilor Publice și Ministerului de Interne protestul și să se publice și în broșuri.

D-l *Casimir* cere ca să pregătim ceva așa că Sâmbătă să putem discuta. Repetă că nu e de părere a se adresa Miniștrilor. Ne am mai adresat până acum de două ori fără nici un rezultat. Să facem numai o moțiune care să se publice în Buletin și pe care să o publicăm și prin ziare.

D-l *Balaban* spune că moțiunea ar fi prea scurtă, și nu s'ar putea motiva. Se declară contra unei moțiuni.

D-l *Voiculescu* arată că un memoriu ar eși prea lung, ar trebui bine documentat și nu se poate face repede.

D-l *Răileanu* cere a se face un memoriu scurt, concis căci altfel nu se citește. El trebuie însă justificat.

D-l *Radu* cere a se face o moțiune justificată.

D-l *Voiculescu* cere a se face o adresă Ministerului; acum noi nu ne adresăm opiniei publice ci trebuie să reclamăm contra unei administrațiuni, ca or ce particular căruia i se face o nedreptate.

D-l *Matak* cere a se insista în memoriu că Primăria a cheltuit deja 900,000 lei cu studii pentru adusul apei în București, că sistemul cu puțuri a fost propus de D-l Lindley și de *Thiem* pe care

luase ca ajutor, D-sa poate dovedi or când această. Români nu pot fi făcuți responsabili de cât de execuțiune. Să ne spue unde s'a făcut greșeli.

D-l *Voiculescu* cere a se alege o Comisiune care să facă protestul și să'l prezinte Sămbătă Comitetului.

Se aleg D-nii *I. Ionescu*, *Al. Periețeanu*, și *C. Răileanu*.

Ședința se ridică la orele 12.

Aprobat în ședința comitetului din 29 Octombrie 1905.

Președinte, **Al. Cottescu.**

Secretar, *I. Ionescu.*

---

### *Adunarea generală dela 6 Martie 1905.*

Ședința se deschide la ora 10.45 a. m., sub președinția D-lui Cottescu Al.

Se citește sumarul ședinței precedente și se aprobă.

D-l *Președinte* comunică Adunării că fiind 23 cereri de membrii noi a crezut nimerit a convoca Adunarea generală pentru a nu se întârzia cu admiterea acestora în Societate.

D-l *Cristescu* spune că din aceștia sunt mulți cari insistau să fie admiși cât mai curând.

Se procede la votare. Au votat 95 membrii. Două voturi au



fost anulate din cauză că nu aveau pe plicul exterior numele votantului.

Au întrunit :

|                  |    |        |                  |    |        |
|------------------|----|--------|------------------|----|--------|
| Cair D.          | 92 | voturi | Dumitrescu C.    | 91 | votur- |
| Corbescu C.      | 92 | "      | Hoiescu C.       | 91 | "      |
| Demetrescu I.    | 92 | "      | Petrescu An.     | 91 | "      |
| Georgescu N.     | 92 | "      | Poenaru Jatan N. | 91 | "      |
| Petculescu N.    | 92 | "      | Emilian D.       | 90 | "      |
| Anastasiu I.     | 91 | "      | Niculescu At.    | 90 | "      |
| Bedreag Șt.      | 91 | "      | Tintorescu V.    | 90 | "      |
| Demetriad P.     | 91 | "      | Tudor I.         | 90 | "      |
| Ionescu P. Corn. | 91 | "      | Tacit Virgil     | 87 | "      |
| Luisescu I.      | 91 | "      | Petrazzoli C.    | 75 | "      |
| Mateescu C. Sc.  | 91 | "      | Mornard Gustave  | 63 | "      |
| Mladenovici Cr.  | 91 | "      |                  |    |        |

Toți întrunind  $\frac{2}{3}$  din numărul voturilor admise, au fost proclamați membrii ai societății.

*D-l Președinte* întreabă pe d-nii membri dacă au oarecari propuneri de făcut.

*D-l Iliescu* cerând cuvântul întreabă dacă Societatea, conform testamentului repauzatului Iorceanu, s'a interesat de aducerea la îndeplinire a dispozițiilor testamentare.

*D-l Casimir* spune că președenția Societății a fost însărcinată cu împărțirea averei rămasă și crede că Societatea nu are să se mai ocupe după aceea. D-sa declară însă că nu cunoaște testamentul în amănuntele sale.

*D-l Iliescu* spune că a văzut testamentul și că Societatea este însărcinată și cu aducerea la îndeplinire a dispozițiilor dintrânsul. Așa ar trebui să se vadă dacă Eforia care a avut cea mai mare parte la moștenire, a înființat paturile pentru convalescenți, cari se prevăd în testament.

*D-l Președinte* mulțumește D-lui Iliescu pentru că a atras atențiunea Societății în privința acestei chestiuni. Vom cere testamentul și vom căuta să vedem dacă dispozițiunile din el au fost realizate.

*D-l Pașcanu P. P.* cere ca din venitul fondului Iorceanu să se



facă un bust sau un medalion al răposatului care să se pună în sala de Adunări a Societății.

*D-l Ionescu I.* propune ca unul din membrii vechi ai Societății cari cunoșteau mai de aproape pe răposatul lor anu, să-i facă în buletin o biografie, descriindu-i viața și lucrările sale.

*D-l Președinte* susține propunerea aceasta care se aprobă.

Sedința se ridică la ora 11 $\frac{1}{2}$ .

Aprobat în adunarea generală din 30 Octombrie 1905.

Președinte,  
**AL. COTTESCU**

Secretar,  
**I. Ionescu**

---

### *Adunarea generală de la 30 Octombrie.*

Sedința se deschide la orele 3 $\frac{1}{2}$  supt președenția D-lui *Al. Cottescu*.

Se citește sumarul Adunării generale de la 6 Martie și se aprobă.

*D-l Președinte* spune că marele număr de membri prezenți dovedește că chestiunea ce am pus la ordinea zilei are o mare însemnătate. Corpul tehnic se consacră în tăcere pentru binele și propășirea țării; a făcut lucrări mari și neperitoare; exploatează căile ferate și navigația fluvială și maritimă; lucrează la industrializarea țării; caută să modernizeze orașele noastre prin lucrări de edilitate și de înfrumusețare. Acest corp a contribuit la înălțarea și renumele țării noastre în streinătate. El are deplină conștiință de valoarea lui și de aceea e în drept să protesteze când autoritățile îi contestează valoarea și inteligența. In contra tendințelor de această natură trebuie să ne opunem din toate puterile și nu trebuie să încetăm de a protesta. O subcomisiune a Comitetului Societății a redactat un protest către D-l Ministru al Lucrărilor Publice care este cunoscut ca un om iubitor de țară și care ține foarte mult la corpul tehnic. Acel protest a fost aprobat de Comitet, iar azi îl supunem Adunării. (*Aplause*).

D-l *Ionescu* citește adresa de protestare către Ministerul Lucrărilor Publice.

D-l *Președinte* declară desbaterile deschise.

D-l *Cuțarida* cerând cuvântul spune că una din cauzele Adunării de azi este și declarațiunile pe care D-sa le a făcut în Consiliul Comunal când s'a făcut angajarea D-lui *Lindley*. Eu am fost unul care m'am interesat totdeauna de Corpul tehnic. Am scris broșuri contra legii pensiilor, contra arhitecților, contra grevei de la căile ferate, etc., și le am putut face pentru că eram independent, eram antreprenor. V'am cerut ca să ne introduceți și pe noi în Comitet ca să ocrotim pe antreprenori pe care îi sdrobesc străinii cu rabatele și n'am fost ascultați; v'am cerut legi pentru garantarea titlului de inginer și nu le ați făcut. Noi nu mai putem trăi în țară. Astăzi sunt consilier comunal. Vine Primarul la mine și imi spune că capitala nu are apă. Acest primar înțelept, patriotic și care se ocupă de binele comunei ne explică că trebuie să angajăm pe D-l *Lindley* care e o celebritate și a făcut multe lucrări, și ne cere a vota să'l consultăm. Cum, nu admiteți să se consulte somități? Doctorii nu se supără când un bolnav aduce medici străini. D-sa a votat angajarea și crede ca nu a greșit.

D-l *Răileanu* zice: mă ridic împotriva afirmațiunilor D-lui *Cuțarida* că d-sa ca antreprenor este mai independent de cât noi inginerii care suntem în funcțiunile statului, când știut e că lucrările cele mai multe în țară fiind lucrările publice, antreprenorii sunt mai interesați de bunele grații ale autorităților de cât Ingerii care au oarecare inamovibilitate.

De asemenea nu este de admis ca un consilier comunal, pentru că este ales, să arunce discredit asupra corpului nostru tehnic, fără să și dovedească afirmările.

În special, D-l *Cuțarida* nu trebuie să declare că nici un inginer român nu are nimic de obiectat contra învoelei cu D-l *Lindley*, având aerul de a vorbi în numele tuturor inginerilor, când nu avea mandat.

D-l *Gogu Constantinescu* spune că D-l *Cuțarida* se miră că noi nu admitem consultul streinilor. Pentru a se vedea ce însemnează consult în ziua de azi D-sa citește articolele 8, 9, 10, 12, 13, 14 din Convențiunea încheiată între Comuna Ploești și D-l *Lindley*. D-sa



demonstrează că după acea convenție D-l *Lindley* va lua 16% din valoarea lucrărilor. El va putea încasa până la 79000 lei în un an. D-sa arată că D-l *Lindley* și-a aranjat așa de bine afacerile în cât ar avea situația cea mai splendidă dacă după un an ar fi concediat. E probabil că D-sa a comptat pe această eventualitate, judecând după cele petrecute la Iași și Craiova. Pe D-sa nu-l interesează mult partea hidrologică ci cea financiară ; grija pe care o pune e de a face să curgă banii în pungile sale iar nu apă în nenorocitele noastre orașe. Până azi dânsul nu a făcut nimic la noi în țară cu toate consultările repetate la care a fost chemat.

D-l *Casimir* întreabă pe D-l *Cuțarida*, dacă nu l'a isbit faptul că consultația D-lui *Lindley* o să dureze 10 ani. Consultație mai e aceasta ?

D-l *Matak* spune că chestiunea apei la București, datează de mult. Face un mic istoric și ajunge la angajarea lui *Lindley* și *Thiem* pentru studii care au costat 900000 lei pe comună. Rezultatul îl știm. Executarea proiectelor a fost făcută de inginerii noștrii, și numai pentru aceasta sunt responsabili. Ce greșeli s'au făcut la executare ? Să ni le spue D-l *Lindley*. Dacă nu ne spune aceasta de ce să se mai aducă acum ? Soluția dată nu e a noastră, e a streinilor, după ce noi le-am spus că e apă subterană la București, lucru care se știa încă de când s'a canalizat Dâmbovița. D-l *Lindley* nu a făcut de cât să ne ceară să mai pompăm mai departe, și iar mai departe, nu pentru a vedea că e apă, căci se știa, ci pentru a se mai pompa din fondurile comunei în buzunarele streinilor.

Atitudinea societății trebuie să fie foarte demnă. Nenorocirea noastră este că la noi se face prea multă politică, și aceasta se vâra în toate chestiunile. Corpul tehnic a rămas totdeauna la adăpostul acestor lupte ; el însă trebuie să arate guvernanților greșelile ce fac și să protesteze când i se aduce acuzări nedrepte și nejustificate. Să se dovedească că noi am greșit și marele hidrolog *Lindley* să ne spue unde s'a greșit. Autoritățile să ne dovedească capacitatea acestuia.

În urma cererii D-lui *Cucu* de a i se da cuvântul, D-l *Matak*, spune că primul care a pus chestia alimentării Capitalei în un program general a fost D-l *Cerkez*. Apoi a fost însărcinat cu o parte a aceluia proiect D-l *Guilloux* iar apoi a fost însărcinat D-sa. Atunci am chemat la consult și numai la consult, pe *Culmann* și *Ziegler* cărora



li se dedea 5000 lei anual și drumul. Prima soluție ce se prezenta era cu apă de Dâmboviță. Era evident o soluție provizorie. S'a făcut cercetări pentru ape subterane pe malurile Dâmboviței în dreptul halei și s'a dat de apă subterană, apa pe care o bem azi și care nu este apă de puț. S'au prelungit cercetările și am găsit să s'ar putea avea 2500—3000 m<sup>3</sup> pe zi. De aceea am rămas la soluția Dâmboviței și s'a făcut un filtru de lemn provisoriu. În acest stadiu am părăsit Primăria. S'a făcut apoi cercetări prin împrejurimile Bucureștiului și s'a dat de stratul de apă pe care îl găsisem eu la hală. A trebuit atunci să se aducă mari geologi și hidrologi, să se cheltuiască 900.000 lei cu ei, ca să ne spue că este cea ce știa. Acești hidrologi au impus soluția. Noi am executat-o. Arată apoi cum în fostul Consiliu Comunal a fost contra streinilor și în special a lui *Lindley*. Inchee repetând că nu mai e nevoie de nici un concurs al streinilor.

D-l *Cuțarida* adresându-se D-lui *Răileanu* îi spune că nu știe cum a ajuns D-sa în Consiliul Comunal. Răspunde D-lui *Constantinescu* că dacă cele ce a spus relative la convenția între Lindley și Ploești, e adevărat, apoi e teribil, o recunoaște. E o pată pentru D-l Lindley. Nu înțeleg însă cum așa ceva a putut fi admis de inginerii primării și de Consiliul tehnic.

D-l *Casimir*. Dar cine întreabă pe inginerii primării? Consiliu tehnic nu a admis o asemenea convențiune.

D-l *Cuțarida*. De ce a aprobat contractul cu Craiova?

D-l *T. Constantinescu*. Acolo era chestiunea de a se studia alimentarea orașului. Nu are aface cu cea ce e la Ploești sau angajamentul pe 10 ani de aci.

D-l *Cuțarida*. E în puterea inginerilor de a opri asemenea convențiuni. În cea ce-l privește pe D-sa ca Consilier comunal nu a lucrat de cât în interesul comunei.

D-l *Pleșoianu* constată o pornire a D-lui *Cuțarida* contra inginerilor români. Se aduce acum D-l *Lindley* ca să ne mai spue ce a mai spus? De ce nu s'a adus altul cu mai multă autoritate? Soluția ce s'a dat alimentării Capitalei ne aparține nouă. E o alimentare prin puturi, dar adânci. Ingerilor noștri nu li se poate reproșa nimic. Au garantat cantitatea de 20000 m<sup>3</sup> pe zi, și acum în timpurile eele mai secetoase, după cum spune D-l Giulini care e de față, s'a dat 27000 m<sup>3</sup> și s'a ajuns chiar la 39000 m<sup>3</sup>. În ce privește

calitatea e o Autoritate care s'a pronunțat: Consiliul sanitar. Înainte de a începe lucrările, s'a dus acolo proba de apă, și numai după ce s'a zis că e bună s'au început facerea puțurilor. Azi apa nu e inferioară acelor probe. Este dar cu totul neexplicabilă consultarea streinilor

D-l *Matak* insistă din nou că apa de la Bragadiru nu e de cât apa care se cunoaștea dinainte.

D-l *Periețeanu* spune că la București este apă mai multă de cât s'a promis și că corespunde prevederilor. Dacă acum nu e destulă apă, vina nu e a D-lui *Radu* ci a Primarilor cari nu au dat bani ca să se completeze proiectul și să se obție astfel 40.000 m<sup>3</sup>. Soluția era găsită. Dacă Primăria s'ar fi adresat unor capitaliști și ar fi cerut banii, garantându-i cu plata apei, ori cine ar fi dat bani în aceste condițiuni. Are acum comuna bani? nu vedem de ce i'ar da lui *Lindley*. Anul acesta am avut 27000 m<sup>3</sup>; să mai facem încă atâtea instalații și vom avea îndoit. Nu e nevoie de consult pe zece ani. Înțelegem să aducem un mamoș care să salveze imediat capitala. Un mamoș bun nu stă mult cu bolnavul, căci îl gonește. Pe asemenea mamoși nu i consultă nimeni. Pe de altă parte dânsul cere 350000 lei pe acest interval, dar în loc să ceară câte 35000 lei pe an, cere 70000 lei anual în primii trei ani. De ce? Chestia nu e curată, e aci o afacere pe care nu știm cine o face. D-sa continuând spune că își dă seamă de fizionomia consiliului comunal când s'a votat angajarea. Primarul vine și spune: capitala nu are apă. Toți consilierii atunci se uită la D-l *Cuțarida*, căci D-lui era cel mai în măsură să 'și dea seama de cea ce votează. D-lui trebuia să spue, că după modul cum a studiat chestiunea.

D-l *Cuțarida*. Nici nu aveam cunoștință de ea, mi s'a spus numai de primar.

D-l *Periețeanu*. Aici voiam să ajung. Noi îl credeam pe D-l *Cuțarida* ca pe cel mai competent în Consiliul, ca pe reprezentantul nostru. A fost o confuziune, nu a vorbit în numele nostru. Am rămas stupefiat când ne a spus că nu cunoștea modul cum D-l *Lindley* a făcut contractul la Ploești, că nici aici nu cunoaște contractul și că nici chestiunea nu o studiase; știa numai că nu e apă. Că comuna dă 1/2 milion în plus, asta nu e nimic. D-l *Cuțarida* spune că a votat ca consilier; D-sa nu trebuia să uite că nu se putea dezbrăca de obligațiunea ce are către noi cât timp vine între noi.



Astfel fiind, nu avem cu cine ne război, nu putem protesta contra faptelor făcute de oameni inconștienți. Dacă chestiunea s'ar fi studiat s'ar fi văzut că Românii sunt capabili și s'ar fi discutat ce e de făcut. Nu mai e permis unui inginer să zică: Consiliul era sesizat, Primarul ne a cerut să votăm.

D-l *Periețeanu* e apoi de părere să se întrebe autoritățile noastre dacă D-l *Lindley* este responsabil de ceea-ce propune și face. Nouă pentru cel mai mic canton ni se cere măsurători, devize; ni se cere ca devizele să nu întrecă 20%, etc. Răspunde el cu ceva și cu ce garantează aducerea la îndeplinire?

Dacă întrece devizul cu mai mult de 20%, ce face Primăria?

D-l *Matak*. Face devizul de 100.000.000 așa ca să poată da la urmă și economie.

D-l *Periețeanu*. Se poate ca devizul să nu se întrecă, dar dacă apa nu vine la conducte în cantitate prevăzută, cine plătește? D-sa crede că D-l *Lindley* nu va ajunge până acolo.

D. *Ionescu* relevă atacul adus de D-l *Cuțarida* Societății că nu a făcut nimic pentru interesele inginerilor. D-sa își propune a arăta ce a făcut D-l *Cuțarida*. În Adunarea generală de la 13 Aprilie 1900. D-l *Cuțarida* propune studiarea unui proiect de lege pentru garantarea titlului de inginer și gonirea streinilor de la Județe, Comune și Eforii, și înlocuirea cu ingineri din corpul tehnic al statului.

Se numește o comisiune din care făcea parte D-sa și D-l *Cuțarida*. Nu era nimeni mai înverșunat contra streinilor ca D-l *Cuțarida* în acea Comisiune. Cerea ca și expertizele judiciare să se facă numai de ingineri, lucru de care s'a convins mai târziu că nu se poate. Proiectul s'a făcut și s'a trimes Ministerului de Lucrări Publice Mai târziu Societatea protestează în Februarie 1901, contra concesiuni gazului. D-l *Cuțarida* scrie din Călimănești la 13/26 Februarie 1901 o scrisoare în care mulțumește Societății și ne spune că bine am făcut de am eșit din rezerva ce până atunci greșit am respectat. Ei bine, acum vre-o două săptămâni, vine chestia din nou în Consiliu și nu s'a auzit de nimeni că D-l *Cuțarida* a vorbit contra ei.

D-l *Casimir* S'a votat cu unanimitate.

D-l *Ionescu*. A votat-o dar și D-l *Cuțarida*. Anul trecut D-l *Cuțarida* scrie o broșură contra Arhitecților, în care protestează în contra inginerilor și arhitecților streini angajați de stat, județ și



comună și se revoltă auzind că de casele particulare de la noi se leagă nume streine ca *Wolff*, *Renard*, etc. Vine chestiunea alimentării cu apă în Consiliul Comunal și iată ce spune D-sa, după afirmațiunea unei persoane care a fost acolo și a scos note după discursul d-lui *Cuțarida*. „Ca singur inginer aci în Consiliu mă cred dator a spune câteva cuvinte despre ingineri. Mai cu seamă în chestia apei D-l Primar nu a spus de cât un adevăr fiind că în chestiunea apei am avut cazul aducerei apei subterane de un inginer român. Ați văzut cât a trebuit să sufere orașul București în vara asta. Inginerul Român nu a făcut bine ce a făcut, și trebuiesc forțe mari Europene bine cunoscute, și suntem datori a face ca orașul să fie bine servit. Angajamentul cu D-l Lindley e cea mai fericită idee și cred că nici un inginer nu o va lua în nume de rău. De aceea e bine să votăm propunerea ce ne face D-l Primar“.

După cum se vede d-l *Cuțarida* nu s'a mulțumit a vota sau recomanda la consult pe d-l *Lindley* ci a pronegrit pe inginerii români și a cerut să se angajeze D-l *Lindley*. D-lui anul trecut nu voia să admită nume strein nici la case particulare ; acum e fericit că va da numele Lindley alimentării orașului ! D-sa crede că nimeni nu 'l va lua în nume de rău, eu cred că nu e nici unul aci care să 'l ia în nume de bine.

D-l *Ionescu* spune că omul când se află în o mulțime își perde convingerile și ideile ce are. Așa probabil i s'a întâmplat d-lui *Cuțarida* găsindu-se în Consiliul Comunal. Să i cerem ca la primul Consiliu ce se va ține să declare ce ne a declarat nouă : că a votat fără să cunoască chestia, fără să știe cum o să se facă contractul, și că nu știa cum d-l Lindley face contractele sale. La biurou s'a depus o cerere semnată de 38 membri, care cer ca d-l *Cuțarida* să se justifice și să 'și clarifice situația. Numai prin declarațiuni în Consiliul Comunal, iar nu aci, putem vedea că D-sa a fost indus în eroare, și că nu și a schimbat ideile și părerile ce avea înainte.

D-l *Cucu* spune că discuțiile au deviat. Ne am întrunit aci pentru a discuta protestul. D-sa spune că consultarea streinilor nu poate fi oprită și prin urmare aceasta trebuie să se pue în protest.

D-l *Ionescu* spune că s'a pus în mod destul de explicit, însă numai pentru somități în materie.

D-l *Cucu* continuând spune că angajarea streinilor pentru

executarea de lucrări este anticonstituțională ori cât de celebru ar fi acel strein. Dacă această idee s'ar întinde și la alte ramuri de activitate ar fi cu totul periculoasă. De ce nu am aduce polițai de la Berlin, căci probabil că se găsesc mai mulți și mai buni ca aici? De ce nu am aduce primari, consilieri comunali, miniștri? Unde s'ar ajunge dacă la alegeri cetățenii ar da preferințe streinilor? Aceste nu sunt idei admisibile sunt contrare constituției noastre. D-sa cere a se pune în protest, că angajările de la Ploești și București sunt anticonstituționale, și se aprobă.

Răspunde apoi D-lui Matak că primarul a adus pe Culmann și Zigler care și-au pus un reprezentant aci, după cum cere și D-l Lindley azi. Când acesta a fost angajat a propus apa de puț, căci primii s'au convins că soluția lor nu este bună. După aceștia eu am fost chemat în capul Serviciului tehnic al primăriei și mi s'a cerut a prezenta un proiect de alimentare. Am cerut să studiez chestia. Am studiat proiectul lui Zigler și am găsit că e defectuos și nu mi'l pot apropia. Le-am arătat chiar lor eroarea și a recunoscut-o în scris. *Lindley* care se chemase la consult, a afirmat că proiectul avea eroari și lipsuri. Atunci primăria m'a însărcinat cu studiile și de atunci a început să se discute chestia apei de la Bragadiru. Consiliul sanitar a găsit apa bună. Eu am afirmat că se pot lua de acolo 90.000 m<sup>3</sup>. Delegația Consiliului Tehnic a spus că nu se va putea scoate de cât 30.000 m<sup>3</sup>.

Azi se vede că numai cu  $\frac{1}{2}$  lucrările proiectate se scoate 39.000 m<sup>3</sup>. D-l *Radu* a făcut însă instalațiile așa fel că nu se poate complecta alimentarea cu apa de la Bragadiru, și propune restul a se aduce de la *Ciurel*.

D-l *G. Constantinescu*. Nu e adevărat, că nu se poate complecta și de acolo.

D-l *Cucu* continuând spune că în asemenea condițiuni, când inginerii noștri se contrazic, nu e de mirare că primarul aduce un strein spre a'l consulta. Când se vede nervozitatea cu care aceste chestii se discută de noi, trebuie să i se dea primarului circumstanțe atenuante. D-l *Cucu* încheie zicând că totul trebuie să se reducă la consult; căci angajarea pentru executare este contrară Constituției.

D-l *G. Constantinescu* cere închiderea discuției asupra istoricului apei



D-l *Cuțarida* declară că nu poate răspunde D-lui Periețeanu pe acelaș ton: declară că-i va răspunde în altă parte. D-sa spune că nu retractează nimic din cele ce a spus, și că e convins de tot ce a făcut. Declară din nou că nu a știut de facerea unui contract cu D. Lindley mai dinainte; nu cunoștea de cât chestia în general, și că a văzut numai interesele Comunei. Aprobă cele spuse de D-l *Cucu* că certurile dintre hidrologii noștri au adus lucrurile aci.

D-l *Pleșoianu* întreabă pe D-l *Cuțarida* ce ar fi făcut, dacă ar fi cunoscut chestia.

D-l *Cuțarida*. Ași fi discutat'o.

D-l *Paianu* protestează în contra afirmațiunii D-lui *Cuțarida* că D-l *Lindley* e o somitate. D-sa cu ocazia studiilor ce a făcut la Iași și-a putut da bine seamă de contrariu. D-l *Lindley* cu tatăl său au fost chemați la Iași în 1871 și a propus bararea Calcainei pentru alimentarea orașului. La protestarea cetățenilor s'a dus la Prut în care Basarabeni aruncă vitele bolnave de pestă bovină. Nici unui începător nu i'ar fi permis a face așa propuneri. Il mai cheamă din nou și vine de propune apa de la Timișești, al cărei adus costa 15.000.000 lei, cheltuială ce nu o poate suporta acea comună. S'a dus acolo căci erea apa aparentă; nu erea nevoe a o mai căuta prin sondage; D-sa nu cunoaște geologia țării noastre. Pentru acel studiu a cerut Primăriei 20000 lei, iar după 2 ani de studiu primăria a debursat 200000; căci în compturi se vedea butelii de cogniac ciubote, mantale de ploae etc. Ca ajutor avea un Israelit pe care îl are și acum la Craiova și pe un profesor de gimnastică din Iași, care știa nemțește. Primăria îl consultă pentru proiectele ce d-l Păianu făcuse și spune că nu sunt bune. Erea de datoria D-sale de a nu se pronunța de oare-ce era în cauză. Consiliul tehnic însă nu i-a dat dreptate, aprobând proiectul. D-sa spune că tot ce s'a făcut în hidrologie la noi, s'a făcut până acum de Români. *Bechmann* a luat 12000 lei pentru că a stat 24 ore la noi. Nu ni-a rămas nimic de la ei; Sinaia, București, Sulina, s'au alimentat de d. Radu, Focșani de d. *Mironescu*; Bacău, Râmnicul-Sărat de d-l *Cucu*, etc. Străinii nu au făcut de cât să ne ia vre-o 2,000,000 din țară. De ce să-i mai chemăm acum? De ce să nu avem confiență în corpul nostru tehnic?

D-l *Președinte* cere închiderea discuției și se aprobă. D-sa arată



că toți sunt de acord a protesta. S'a citit adresa. Are cineva ceva de adăugat sau modificat?

D-l *Cucu* reamintește că să se spună că primirea străinilor pentru executare este anticonstituțională.

D-l *Matak* spune că ar trebui să se exprime în protest regrete că d-l Primar a zis că Corpul Tehnic nu se pricepe să resolve chestia alimentării.

D-l *Președinte* spune că ar fi fost informat că d-l Primar ne-ar fi lăudat.

Adunarea decide a nu se introduce nimic, până nu se va cunoaște din Monitorul Comunal cele spuse de D-l Primar.

D-l *Moțoi* cere publicarea protestului.

D-l *Matak* cere a nu se publica până ce nu se va avea rezultatul de la Minister.

D-l *Răileanu* cere a se face un memoriu mai dezvoltat în această chestiune.

D-l *Maimarolu* cere a se face un memoriu M. S. Regelui, care are cea mai mare încredere în Români. Amintește că în timpul boalei A. S. R. Principele Ferdinand nu a voit să se consulte *Medicii străini*. El are mare încredere în inteligența și capacitatea Românilor și ne iubește mai mult ca mulți români.

D-l *Matak* spune că primul la care trebuie să ne adresăm este Ministerul Lucrărilor Publice. Se pune la vot adresa și se admite în unanimitate, cu introducerea cerută de d. *Cucu*.

D-l *Gallea* întreabă cine va duce adresa.

D-l *Președinte* spune că biuroul va alege o delegație.

D-l *Moțoi* cere convocarea de urgență a unei Adunări Generale, la care să se facă cunoscute rezultatele și se aprobă.

Ședința se ridică la ora 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub>.

Președinte,

**Al. Cottescu**

Secretar,

*I. Ionescu*

Aprobat în Adunarea Generală de la 6 Noembrie 1905.

**Adresa de protestare a Societății politehnice  
prezentată d-lui Ministru al Lucrărilor Publice, votată de Adunarea Generală  
din 30 Octombrie 1905.**

*Domnule Ministru,*

Încă din anul 1901, cu ocaziunea discuțiunilor din Consiliul comunal al capitalei, relative la concesiunea gazului și tramvaelor, Societatea politehnică a avut onoarea de a atrage atențiunea Ministerului de Interne asupra inconvenientelor ce decurg pentru țara noastră în general și pentru corpul tehnic în special, prin concesiunarea la streini a lucrărilor și instalațiunilor de edilitate a comunelor, când ele se puteau face sau exploata cu succes de ingineri sau companii române. Ministerul prin circulara No. 2062 din 9 Februarie 1901 a binevoit a recunoaște dreptele noastre cereri, invitând comunele urbane din țară de a nu mai avea recurs la streini decât numai atunci când s'ar dovedi că pentru anume lucrări nu se găsesc specialiști în țară. Cu toate acestea, în acelaș an, comuna Craiova, și mai târziu comuna Ploești, nerespectând această circulară ministerială au angajat ingineri streini pentru studiile alimentării cu apă a acestor orașe, fapt pentru care Societatea politehnică s'a crezut în drept a adresa un protest Ministerelor de Interne și de Lucrări Publice.

Astăzi constatăm cu adâncă măhnire, că în loc de a ne îndruma din punct de vedere tehnic pe calea dezvoltării și emancipării noastre de streini, sistemul urmat de comunele indicate, tinde să se generalizeze, nu numai de la o comună la alta, dar și la aceeaș comună pentru toate lucrările de edilitate. Comuna Ploești a angajat prin o convențiune oneroasă și jignitoare pentru reputațiunea ce am reușit să ne creiăm până acum cu multă trudă și sacrificii, pe un strein, pentru a proiecta și executa lucrările de canalizare ale orașului, lucrare curentă pentru care țara noastră posedă ingineri experimentați. Comuna București este pe cale de a încheia un contract analog pentru complectarea alimentării cu apă a capitalei și alte lucrări, cu acelaș strein, care a mai fost consultat înainte cu



perderi mari de timp și de bani, fără nici un succes, și care acum nu garantează cu nimic că în zece ani de aci înainte nu ne vom găsi tot numai cu lucrările făcute sau cu sistemele propuse de noi.

Asemenea concesiuni, convențiuni și angajări se puteau admite acum 25 de ani când corpul nostru tehnic era în formațiune și când puținii ingineri români pe care îi aveam, erau insuficienți pentru a face față marilor și numeroaselor lucrări ale statului. E destul a reaminti că statul a construit cu inginerii săi peste 1550 km de drum de fer și că exploatează întreaga rețea de un sfert de veac; că au construit docurile din Brăila și Galați, când la noi în țară nici numele de doc nu era încă cunoscut; că noi am proiectat și am construit podul peste Dunăre, după ce statul a pierdut 7 ani cu concursurile și examinarea proiectelor prezentate de străini; că noi am proiectat și executat portul Constanța, cu toate că nu avem marea de cât de la 1877 și cu toate că nu aveam ingineri cari să mai fi făcut porturi de mare; că am înființat și exploatăm numai cu români serviciul nostru maritim și fluvial.

Astăzi, după ce trecutul nostru a dovedit că ne-am făcut datoria cu zel și pricepere, după ce celebritățile streine admiră marile lucrări făcute de noi la noi în țară, după ce M. S. Regele în diferite ocaziuni și prin mesagiile de deschidere a Corpurilor legiuitoare ne-a adus mulțumiri, laude și și-a exprimat încrederea în noi; azi, după ce la Școala noastră de poduri și șosele s'au introdus cursuri și proiecte de edilitate publică, după ce statul și academia au trimis pentru câte 3 ani ingineri cari să se specializeze în această direcțiune, după ce lucrările de alimentare, făcute de noi la Focșani, Sinaia, Erăila, Râmnicu-Vâlcei, Câmpina, București etc. nu au eșit întru nimic inferioare prevederilor proiectelor și a căror exploatare nu costă mai mult decât s'a prevăzut; — azi când avem geologi pe cari îi consultă și streinătatea; — azi în fine, când statul a încetat pentru oarecare timp continuarea lucrărilor de care are nevoie și când inginerii noștri își puteau oferi serviciile pentru asanarea și înfrumusețarea orașelor, comunele noastre vin, rând pe rând și angajează streini, nu pentru a-i consulta,—lucru la care nu am avea nimic de obiectat, cu condițiunea de a se recurge la adevărate somități în materie,—însă pentru a proiecta și executa lucrările, pentru a numi și a destitui pe inginerii și funcționarii români, pentru a-și putea



aduce tot materialul și personalul din streinătate dacă vor, pentru a impune condițiuni furnizorilor și antreprenorilor și a le recepționa lucrările și pentru a le conduce din streinătate prin agenți, cărora nu li se cer nici diplome, nici titluri academice, nici certificate. Comunelor nu li se dă nici o garanție nu numai materială, dar nici morală; în schimb streinii le cer ca plata mai întregii sume cuvenite să se facă înainte și ca nimeni să nu le controleze și examineze proiectele și lucrările pe cari le fac.

În aceste condițiuni cari par de domeniul fantaziei, cari sunt contrarii Constituției și legilor noastre organice, se găsește convențiunea încheiată la Frankfurt pe Main între comuna Ploești și între D-l Lindley și în condițiuni analoage se vor putea încheia contracte cu cele alte comune.

Și care este motivul care împinge comunele la asemenea umilințe? Incapacitatea și neexperiența inginerilor români, afirmată, dar nedovedită de nimeni până acum. Comunele ne cer nouă specialitate, experiență, garanție, iar pe străini îi angajează numai pe baza faimei interesante pe care le-o fac agenții lor. Comunele nu se gândesc că interesul lor și al țării este de a avea totdeauna la îndemână la noi în țară ingineri cari să poată concepe și să execute lucrările lor de edilitate: ele nu se gândesc că lucrări de această natură nu se pot face odată pentru totdeauna, ci treptat cu creșterea populațiunii, cu industrializarea orașelor noastre și cu sporirea mijloacelor lor financiare; ele uită că multe din lucrările de edilitate reclamă cercetări și studii mai îndelungate, cari să se facă de personal permanent și devotat.

Prin asemenea acte pe care comunele le fac astăzi față de noi, se aduce o atingere și o desconsiderare nemeritată și nejustificabilă corpului nostru tehnic, ca element al dezvoltării și propășirii noastre economice și bunului renume al țării. Din această cauză, D-le Ministru, Societatea politehică în Adunarea generală extraordinară din 30 Octombrie, cunoscând înaltele sentimente de patriotism ce vă animă și deosebita atențiune și simpatie ce ați arătat în diferite ocaziuni corpului nostru tehnic, ne-a însărcinat a ne adresa D-voastre ca apărător și păzitor al intereselor corpului nostru tehnic și a vă face cunoscute cele ce preced, rugându-vă, cu insistență, să binevoiți a interveni pentru ca această stare de lucruri, dăunătoare,

nu atât intereselor noastre proprii, cât intereselor superioare ale țării, să înceteze. Cum capitaliștii străini și chiar români, vor mai putea avea încredere în elementul românesc, când comunele noastre caută să ne ponegrească și să aducă discredit și disconsiderare corpului nostru tehnic? Consecințele unei asemenea stări de lucruri sunt necalculabile pentru viitorul și independența noastră economică și din acest punct de vedere sperăm, D-le Ministru, că cererea ce suntem îndreptățiți de a face, va avea binevoitorul și înaltul D-v. sprijin și vă rugăm să fiți încredințați că și în această direcțiune inginerii români vor ști să și facă datoria până la sfârșit, după cum ne-am făcut-o până în prezent în toate ocaziunile și încercările la cari au fost supuși.

Cu această ocaziune, D-le Ministru, ne mai permitem a vă propune, că în cazul când comunele noastre nu vor putea angaja ingineri români pentru lucrări de edilitate, din cauză că nu-i cunosc, nu știu cui să se adreseze, sau nu le inspiră destulă încredință o anumite persoană izolată, să se studieze înființarea unui biou pentru lucrările de edilitate pe lângă Ministerul de Lucrări Publice, format din inginerii români, cari au lucrat și s'au specializat în această direcțiune. Acest biou se va ocupa atât de lucrările comunelor, cari au fonduri disponibile, cât și ale acelor cari reclamă cercetări și studii mai îndelungate și cari ar voi să le execute când mijloacele lor financiare le va permite. S'ar evita cu modul acesta de a se da soluțiuni pripite, cum s'a întâmplat deseori, până acum; s'ar evita lipsa de studii, pe intervale de timp necesare unor observațiuni sau soluțiuni definitive și s'ar înceta cu schimbările de sisteme odată cu schimbările autorizațiilor comunale. Asemenea biouri oficiale funcționează în Ungaria cu destul succes și dau concursul lor dezinteresat chiar particularilor pentru lucrările de asanare ale satelor sau proprietăților; inginerii lor cunosc bine țara și nevoile ei, iar Statul s'a dispensat cu totul chiar de consultarea străinilor, pentru proiectarea și executarea lucrărilor publice. Calea aceasta s'ar putea utiliza imediat și la noi și de aceea o supunem binevoitoarei D-v. atențiuni.

Binevoiiți, vă rugăm, D-le Ministru, a primi expresiunea sentimentelor noastre cele mai distinse.

Președinte  
**Al. Cottescu**

Secretar  
**I. Ionescu**



## Canalizarea oraşului Ploeşti.

---

Se ştie că Comuna Ploeşti a făcut o convenţiune cu D-l Inginer *Lindley* pentru canalizarea oraşului Ploeşti. Pentru a se vedea în ce condiţiuni oneroase s'a făcut acest angajament pentru o *lucrare publică curentă*, publicăm aci convenţiunea încheiată rămăind ca fiecare să tragă conclusiunile ce va crede.

### CONVENŢIUNE

Intre comuna Ploeşti, reprezentată prin D-nul Primar George C. Dobrescu, pe de o parte şi D-nul W. H. Lindley, Inginer la Frankfort pe Main, pe de altă parte, s'a încheiat convenţiunea ce urmează pentru direcţiunea studiilor şi prepararea unui proiect pentru eguurile oraşului Ploeşti şi pentru direcţiunea execuţiunei primei serii a acestor lucrări.

### SECŢIUNEA I.

#### Studiile şi Proiectele.

§ 1. Comuna încredinţează D-lui Lindley şi D-lui primeşte direcţiunea studiilor cari vor fi încă necesare ca bază a proiectului şi prepararea unui proiect general pentru canalizarea (eguurilor) oraşului Ploeşti şi a unui proiect special pentru prima parte a sistemului eguurilor şi lucrărilor accesorii pe cari oraşul se va decide al realiza imediat.

Proiectul general va fi însoţit de un raport descriptiv şi proiectul special de un deviz şi condiţiunile furniturilor şi lucrărilor principale.

§ 2. Administraţiunea comunală va furniza D-lui Inginer Lindley în termen de opt săptămâni, socotite de la semnătura acestor



convențiuni toate datele necesare pentru preparatiunea proiectelor, în primul rând planul orașului Ploști pe scara 1/10000 și 1/5000 cu cotele de nivel a tuturor stradelor, planul și nivelmentele terenului, etc., necesare pentru toată întinderea care va fi coprinsă în proiect, nivelmentele și datele relative la stațiunea de epurațiune (bazinul, filtruri sau câmpii de epurațiune) datele meteorologice etc; în afară de aceasta pentru, proiectul special, planurile pe scara 1/10000 și son-dajele pe liniile principale de executat.

Comuna va furniza în afară de aceasta D-lui Lindley toate celelalte date care vor deveni necesare pentru preparatiunea proiectelor treptat după trebuință și după indicațiunile D-lui Lindley.

§ 3. Proiectul general va cuprinde toată întinderea orașului până la *Dâmbu*, la Nord-Est, până în calea ferată la Sud și la Sud-Vest și până la limita orașului la Nord-Vest.

În afară de aceasta, D-nul Lindley va lua în vedere în calculele sale estensiunea orașului până la limita de Sud a orașului și până la un kilometru dincolo de calea ferată spre Sud-Vest și un kilometru dincolo de bariera Câmpina și de la limita Nord-Vestică a orașului.

*Proiectul general* va cuprinde următoarele:

a) Un plan general al basinului deservit prin sistemul eguurilor și în toată întinderea rețelei pe scara 1/20000.

b) Un plan general al rețelei eguurilor indicând liniile principale și secundare, nivelele lor, pantele, dimensiunile, plasarea deversorilor pentru apele de ploi, gurile, liniile de spălare a canalelor etc. pe scara 1/5000.

c) Profilele în lung a eguurilor principale pe scara 1/5000 pentru lungimi și 1/200 pentru înălțimi.

d) Un plan general a stațiunei de epurațiune pe scara de 1/10000 sau a filtrurilor și a câmpiilor de epurațiune pe scara 1/2500.

e) Un desen al tipurilor eguurilor și a pieselor de record pentru case.

f) Un raport descriptiv în care vor fi indicate cifrele principale și bazele principale pe cari proiectul se reazimă.

*Proiectul special* va conține cele ce urmează:

a) Un plan a rețelei eguurilor principale și secundare cu puncturile, ramificările, intrările, părțile de spălare etc. pe o scară 1/1000.

b) Profiluri longitudinale ale eguurilor principale pe scara 1/2500 pentru lungime și 1/100 pentru înălțimi.

c) Un desen al basinurilor de epurațiune pe scara 1/250.

d) Un desen tip al unei joncțiuni a două eguuri principale, a două eguuri secundare, a unei ramificații, a unei intrări cu poartă de spălare, a unui puț de revizuire și a unei ventilațiuni.

e) Un desemn model pentru eguurile caselor pentru două proprietăți cu caracter diferit pe scara 1/100.

f) Un deviz general pentru eguurile publice de executat.

g) Caetele de sarcini pentru furnitura cărămizilor, cimentului, tuburilor și a pieselor de radier și de racord în genere, pentru lucrările de terasament și zidărie.

Toate aceste acte vor fi redactate în limba germană.

§ 4. D-l Lindley se obligă a furniza proiectele și piesele necesare înainte de 1 Ianuarie stil vechiu 1906 dacă comuna îi va furnisa datele în termenul stipulat la § 2.

§ 5. D-l Lindley va furniza Inginerului său ocupat cu terminarea studiilor pentru apă toate indicațiunile necesare pentru aceste studii pentru ca ele să poată fi terminate și predate D-lui Lindley în cel mai scurt timp posibil.

Preparațiunea planurilor și procurarea datelor suplimentare și studiile necesare încă ca bază a proiectului vor fi făcute pe cheltuielile comunei.

Elaborarea proiectelor după § 3 cu piesele accesorii vor fi în comptul D-lui Lindley, care va primi pentru aceasta onorariul prevăzut la § 7.

§ 6. La vizita viitoare în Ploești, la finele lunii Septembrie, D-l Lindley va supune comunei un crochiu general al eguurilor și se va pune de acord cu Administrațiunea orașului asupra liniilor care vor trebui să figureze în prima serie de execuțiune.

§ 7. Pentru direcțiunea studiilor și pentru proiectele sus zise comuna va plăti D-lui Lindley suma de 20.000 lei în numerariu sau prin trată asupra Parisului.

Jumătate din această sumă va fi plătită la 6 săptămâni după semnarea acestei convențiuni și restul la 4 săptămâni după furnizarea proiectelor.



## SECȚIUNEA II.

### Direcțiunea execuțiunei.

§ 8. În afară de aceasta Administrațiunea orașului încredințează D-lui Lindley și aceasta acceptă Direcțiunea și controlul lucrărilor pentru realizarea primei serii a lucrărilor canalizării orașului după proiectul său și de asemenea a tuturor celor lalte părți ale proiectului pe care comuna se va decide a le face în timpul când lucrările primei serii vor fi în execuțiune.

Ca întindere lucrărilor a primei serii s'a luat în vedere a se executa eguurile pentru suma aproximativ  $1\frac{1}{2}$  — 2 milioane lei.

§ 9. D-l Lindley ia asupra sa Direcțiunea elaborării proiectului de studiu, direcțiunea pentru a fixa seria prețurilor și pentru a dresa caetele de sarcini și condițiunile pentru a da în întreprindere lucrările și furniturile.

El va presenta comunei propuneri motivate pentru întreprinderea furniturilor și lucrărilor, dacă acestea trebuie să se facă prin concurență publică sau restrânsă, sau dacă lucrările trebuiesc să fie executate în regie.

El va examina ofertele și va face raportul său asupra adjudecării va examina furniturile și lucrările antreprenorilor și va controla lucrările inginerilor.

Pentru direcțiunea imediată a lucrărilor Domnul Lindley va numi și va trimite la Ploești de la început, adică cel mai târziu o lună după furnizarea proiectelor pe unul din Ingineri săi care va lua domiciliul său stabil la Ploești în timpul întregii durate a lucrărilor.

D-l Lindley va turniza Inginerului său toate instrucțiunile necesare pentru Direcțiunea imediată a lucrărilor.

*Direcțiunea biuroului și a întregului personal în serviciul comunei ocupat în biurou și la lucrări va fi încredințată acestui inginer, ei vor primi de la acesta sau respectiv de la D-l Lindley atribuțiunile și instrucțiunile lor. Ei vor fi obligați a se supune în mod absolut.*

Acest inginer și D-l Lindley este obligat de a ține în curent pe D-l Primar de mersul lucrărilor și de a-i supune în persoană chestiile importante și urgente primind de la D-sa decisiile necesare.

§ 10. D-l Lindley sau unul din inginerii săi șefi va vizita în



persoană oraşul Ploeşti şi lucrările *atât de des cât D-l Lindley va crede necesar* pentru bunul mers al lucrărilor şi D-l Lindley va lua toate dispoziţiunile pentru o promptă şi solidă execuţiune.

D-l Lindley va asista personal *atât cât 'i va fi posibil* la şedinţele Consiliului comunal când vor avea loc discuţiuni importante relativ la cheltuelile canalizării şi va face rapoarte verbale D-lui Primar.

Administraţiunea comunală va numi cât 'i va fi posibil ches-tiunile de discutat pe timpul vizitei D-lui Lindley în şedinţele speciale şi se va pune în raport cu D-l Lindley asupra vizitelor sale şi a acestor şedinţe.

§ 11. În afară de acestea D-l Lindley va supune comunei un proiect de regulament pentru racordul caselor cu egouri şi va asista cu sfaturile sale la conferinţele asupra cestiunei tarifelor.

§ 12. Cheltuelile pentru toate aceste lucrări, pentru personalul necesar şi pentru lucrători, cheltuelile de birou şi pentru instrumente etc., cheltuelile pentru cumpărarea, exproprierea şi închirierea terenurilor necesare, pentru despăgubiri faţă de proprietari şi arendaşi, pentru cheltueli de drum, de întreţinere, cheltueli de trăsură şi diurnele inginerilor şi a altor persoane întrebuintate, într'un cuvânt toate cheltuelile pentru executarea lucrărilor şi a căror direcţiune după § 8 alin. 1 este încredinţată D-lui Lindley, vor fi în sarcina comunei.

§ 13. Administraţia comunală se obligă a ţine pregătite toate mijloacele necesare pentru cea mai promptă execuţiune a lucrărilor. Ea va începe şi va termina cel mai iute posibil demersurile şi convenţiunile cu autorităţile şi particularii mai cu seamă pentru terenurile publice şi particulare necesare la execuţiunea lucrărilor şi de asemenea ea va obţine în cel mai scurt termen aprobările cerute prin lege şi va ajuta pe D-l Lindley în toate punctele după mijloacele sale pentru o promptă executare a lucrărilor.

Pentru terminarea lucrărilor prevăzute în prima serie de execuţiune s'a luat în vedere un termen de 3 ani, începători din ziua în care Administraţiunea comunală va notifica D-lui Lindley că lucrările de executare poate să înceapă.

D-l Lindley va prepara un program şi va face să se elaboreze în Ploeşti, proiectele de execuţie, caetele de sarcini, pentru furni-

turile și lucrările și va fixa în acestea din urmă termenile pentru diferitele furnituri și execuțiuni ast-fel în cât lucrările să poată fi terminate în termenul prevăzut, tot-d'auna înțelegându-se cu comuna ca din parte-i să ia toate măsurile necesare și la timp just, pentru îndeplinirea programului.

Administrațiunea comunală se angajează a pune la dispoziția D-lui Lindley biroul și numărul Inginerilor, lucrătorilor, supravegheților etc. din țară sau din străinătate, desemnați de D-sa comunei pentru executarea lucrărilor.

*Alegerea adică angajarea, înlocuirea și concedierea personalului, Inginerilor, Geometrilor, supravegheților etc. cari sunt întrebuințați în birou și la lucrări este ezclusiv dreptul D-lui Lindley și a reprezentantului său.*

§ 14. Pentru direcțiunea lucrărilor, comuna se obligă a plăti D-lui Lindley un onorariu după suma din devis pentru lucrările care formează prima serie după cum urmează :

1) Până la o sumă totală de 2 milioane lei 5%,

2) Până la o parte a devisului care va trece peste 1 milion, 4% așa că pentru un devis de 1.000.000 lei onorariul va fi 50.000 lei

|   |   |   |   |           |   |   |   |   |        |   |
|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|--------|---|
| " | " | " | " | 1.500.000 | " | " | " | " | 70.000 | " |
|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|--------|---|

|   |   |   |   |           |   |   |   |   |        |   |
|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|--------|---|
| " | " | " | " | 2.000.000 | " | " | " | " | 90.000 | " |
|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|--------|---|

Este bine înțeles că de îndată ce devisul va fi terminat și comuna se va fi decis asupra întinderei definitivă a lucrărilor de executat, că acest onorariu va fi fixat într-o sumă globală.

Onorariul va fi plătit în trei rate: 1/3 odată cu notificarea că lucrările de execuțiune pot să înceapă și că biroul poate fi organizat a doua treime 12 luni mai târziu, a treia treime după terminarea lucrărilor.

Plata pentru lucrările suplimentare (paragr. 8 alin. 1) se va face în acelaș mod pe baza unui onorariu procentual.

În afară de aceasta comuna se obligă a plăti D-lui Lindley până la suma de 800 lei lunar, la fie care sfârșit de lună pentru reprezentantul său începând din ziua când a intrat în serviciu până la terminarea executărei lucrărilor.

§ 15. Ca ramburs pentru fie-care drum la Ploești și înapoi, comuna va plăti suma de 500 lei iar pentru drumul unui Inginer șef al său, și pentru al Inginerului reprezentant 400 lei.



Acest ramburs se înțelege pentru voiajul la Ploești și înapoi și pentru Inginerul reprezentant în direcția inversă.

Cheltuelile cu șederea D-sale în Ploești vor fi în sarcina D-lui Lindley, cheltuelile de deplasare și întreținere pentru inspecțiuni în afară de oraș vor fi plătite de comună.

### SECȚIUNEA III.

#### Condițiuni Generale.

§ 16. Toate plățile care se vor face conform acestei convențiuni D-lui Lindley și Inginerului său vor fi scutite de toate taxele, patentele, timbre, impozite și ori ce alte taxe sub ori ce fel de denumiri ar fi și la caz de vor fi reclamate comuna se obligă a le restitui D-lui Lindley.

§ 17. În ceia ce privește acest contract D-l Lindley se supune legilor țarei fără a avea dreptul de a recurge la o protecțiune streină.

Această convențiune a fost încheiată în virtutea votului dat de Consiliul Comunal în ședința din 30 Iunie 1905 stil vechiu și 12/25 Septembrie 1905.

*Frankfurt pe Main, 8/21 August, 1905.*

(ss) Primar, **G. C. Dobrescu.**

(ss) **W. H. Lindley.**

---

Ministerul de interne a trimis Consiliului tehnic contractul încheiat între Primăria orașului Ploești și D-l W. H. Lindley, spre a-l examina. Iată avizul dat de consiliu.

### Jurnalul No. 180.

Consiliul tehnic a examinat în ședințele sale din 7, 12 și 21 Octombrie 1905, contractul încheiat între comuna Ploești și D-l W. H. Lindley, pentru întocmirea proiectelor de canalizare a orașului precum și pentru direcțiunea și supravegherea execuției acelor lucrări.

Condițiunile contractului sunt următoarele :



I. Domnul Lindley se însărcinează cu întocmirea unui proiect general pentru canalizarea întregului oraș, precum și cu proiectele speciale pentru o parte din oraș, pe baza planurilor de situațiune, profilelor în lung, sondajelor, datelor meteorologice și a tuturor informațiilor de care va avea nevoie, furnizate de comună pe cheltuiala ei;

Proiectul general, va cuprinde întinderea întregului oraș, iar în calculele sale D-l Lindley va avea în vedere extensiunea orașului până la limita sa despre Sud; până la un klm. dincolo de calea ferată spre Sud-West, și un klm. dincolo de bariera Cămpina și de limita Nord-Vestică a orașului.

Toate actele întocmite de D-l Lindley, vor fi redactate în limba Germană.

Pentru aceste studii, se va plăti D-lui Lindley suma de 20000 lei, în 2 rate; una după semnarea Contractului, iar a doua, patru săptămâni după predarea proiectelor.

II.— D-l Lindley se însărcinează cu direcțiunea primei părți de lucrări evaluate la aproximativ  $1\frac{1}{2}$  — 2 milioane lei ce se vor executa în un period de trei ani, în condițiunile următoare:

Tot personalul necesar pentru conducerea și supravegherea, a-celor lucrări, precum : Ingineri, Geometri, supraveghetori etc., din țară sau streinătate, vor fi plătiți de comună; angajarea, înlocuirea și îndepărtarea aceluia personal este însă, un drept exclusiv al D-lui Lindley sau al reprezentantului său, cărora trebuie să se supună în mod absolut.

Comuna va plăti până la 800 lei lunar. reprezentantului D-lui Lindley de la intrarea sa în serviciu până la terminarea execuțiunei lucrărilor, 500 lei pentru fiecare călătorie a D-lui Lindley și 400 lei pentru fie-care călătorie a reprezentantului sau a unui Inginer-șef al său. Comuna le va mai plăti cheltuelile de deplasare și întreținere, pentru inspecțiuni în afară de oraș.

Pe lângă toate aceste, ca onorar, se fixează d-lui Lindley 5% din valoarea după devizul întocmit de D-sa pentru primul milion și 4% din sumele ce vor trece peste un milion. Această sumă se va fixa după prezentarea proiectelor; dacă comuna va dori să dea o mai mare extensiune rețelei de canaluri, sau dacă vor fi lucrări suplimentare, cota cuvenită D-lui Lindley se va plăti deosebit după condițiunile de mai sus.

Toate plățile ce se vor face D-lui Lindley și Inginerilor săi, vor

fi scutite de orice taxe, patente, timbre, impozite, etc. în fine de orice taxe sub orice formă sau denumire.

În ceiace privește *prima parte a condițiunilor contractului* enunțate mai sus, consiliul observă următoarele :

a) Extensiunea orașului Ploești, după limitele fixate prin contract, și care se vor avea în vedere la stabilirea secțiunii canalurilor este prea mare chiar pentru un viitor destul de îndepărtat; stabilirea rețelei de canalizare după aceste ipoteze, va avea ca rezultat o sporire considerabilă a costului lucrării, prin faptul măririi secțiunii canalurilor și va da naștere la cheltuieli inutile ce va apăsa îndelung asupra finanțelor orașului. Extensiunea unui oraș nu e de dorit, și trebuie oprită pe cât timp nu s'au făcut lucrările de edilitate necesare pe toate părțile orașului și până când veniturile Comunei nu sunt suficiente pentru întreținerea acelor lucrări. Dată fiind starea actuală a Ploestului, e neîndoelnic că extensiunea ce s'a avut în vedere prin contract, este prea mare.

b) Nu există nici o dispozițiune în contract prin care să se prevadă că proiectele vor fi controlate și că plata lor va fi subordonată la prealabila aprobare a autorității în drept; art. 7 prevede numai că proiectele vor fi plătite 4 săptămâni după predare.

c) Este un mare neajuns ca piesele să fie scrise în limba Germană, căci ele trebuiesc traduse, ceia-ce va provoca pierderi de timp și cheltuieli în sarcina Primăriei, afară de erorile posibile de traducere, care vor putea da naștere la neînțelegeri.

*Asupra părței a doua :*

a) Consiliul observă că pentru o valoare de 1½ milion a lucrărilor, plata ce se va cuveni D-lui Lindley, va fi:

|                                                                                                                                | Lei             | B. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| Pentru facerea proiectelor. . . . .                                                                                            | 20000,—         |    |
| „ Direcțiunea lucrărilor 5% din un milion .                                                                                    | 50000,—         |    |
| „ „ „ 4% din 500000 .                                                                                                          | 20000,—         |    |
| „ plata reprezentantului său pe 3 ani 3×12×800                                                                                 | 28800.—         |    |
| „ cheltuieli de drum, de întreținere și deplasare afară din oraș pentru D-l Lindley și reprezentantul său (pe 3 ani) . . . . . | 10000,—         |    |
|                                                                                                                                | <u>128000,—</u> |    |

sau aproximativ 9% din valoarea lucrărilor.



Această sumă, Consiliul o găsește prea mare, mai cu seamă că în ea nu sunt coprinse cheltueile pentru plata inginerilor, geome-trilor, supraveghetorilor și cheltuelile de biurou, — toate acestea pe timp de trei ani ; — nu sunt cuprinse de asemenea cheltuelile pentru facerea planurilor, sondajelor, cheltueli de drum, diurnele personalului întrebuințat la lucrări, plata instrumentelor și o mulțime de alte cheltueli mărunte.

Astfel că suma ce va reveni pentru redactarea proiectelor și supraveghierea execuțiunei lucrărilor va fi de sigur, mai mult de 15% din valoarea lucrărilor.

b) Din Contract, (Art. 13) se vede că se institue un biurou tehnic special pentru executarea lucrărilor, cu personal plătit de Primărie, — însă a cărui angajare, înlocuire sau îndepărtare este exclusiv rezervată D-lui Lindley.

Consiliul semnalează Onor. Minister această dispozițiune,— căci găsește că este anormal ca funcționarii unei administrațiuni, să fie angajați, înlocuiți sau îndepărtați din serviciu de o altă persoană, de cât șeful acelei administrațiuni. — Pe lângă aceasta o atare dispozițiune poate da naștere la mari și neprevăzute cheltueli de per-sonal și la conflicte între cererile D-lui Lindley, referitoare la numiri și îndepărtări din funcțiune,— și prescripțiunile Legei Corpului Tehnic.

Pe baza considerațiunilor de mai sus, Consiliul este de aviz, a nu se aproba contractul propus a se încheia între comuna Ploești și Domnul W. H. Lindley.

Acest contract nici nu este justificat întru cât — acum,— atât proiectarea, cât și executarea lucrărilor de categoria celor ce fac obiectul prezentei convențiuni, se pot face de sigur cu șanse egale de reușită,— și în condițiuni de cost cu mult mai favorabile, — de personalul tehnic de care dispunem în țară.

(ss) *A. Saligny, E. S. Miclescu, C. M. Mironescu, E. Radu, M. M. Romniceanu, Th. Dragu, J. B. Cantacuzen, N. N. Hérjeu, E. Ba-laban, Al. Mareș.*

Secretarul Consiliului

Inginer, **Tancred Constantinescu,**



## Contractul Primăriei Capitalei cu D-l Lindley

În şedinţa Adunării Generale de la 6 Noembrie, D-l *V. Pleşoianu* a făcut cunoscut Societăţii Politecnice contractul încheiat între Comuna Bucureşti şi D-l Lindley, pentru angajarea acestui pe 10 ani cu toate lucrările de edilitate ale Comunei. Contractul a fost autentificat de Tribunalul Ilfov. Îl reproducem aici în întregime, spre a se vedea condiţiunile umiltoare ce le conţine.

### CONTRACT

Între comuna Bucureşti reprezentată prin D-l Primar M. G. Cantacuzino de o parte şi D-l V. H. Lindley Inginer civil la Frankfurt pe Main, de altă parte, a intervenit pe baza votului Consiliului Comunal din . . . . ., prezentul contract, al cărui obiect şi constituţiune sunt cele următoare :

#### ART. I

##### Obiectul Contractului.

Comuna Bucureşti însărcinează şi D-l W. H. Lindley se obligă în calitate de Inginer-şef consultativ, cu direcţiunea şi controlul general (die Ober-leitung und oberste Controlle) al studiilor trebuincioase ale proiectelor şi ale execuţiunii instalaţiunilor pentru alimentarea cu apă şi a canalizării oraşului.

În special se va folosi de instalaţiunile existente coordonându-le şi ameliorându-le în scop de a armoniza în tot între instalaţiunile de alimentare cu apă şi a celor de canalizare. În afară de aceasta D-sa îşi va mai da avisul raportând şi asupra altor lucrări de edilitate şi tehnice care cad în rezortul său.

##### Termenul Contractului.

Termenul de comun acord stipulat şi convenit între ambele părţi contractante, este de zece (10) ani cu începere de la data semnării contractului.

## ART. II.

Toate lucrările prevăzute la art. 1 și care formează obiectul contractului de față se împart în două categorii:

- a) Lucrări de natură urgentă, cari reclam o grabnică soluțiune și:
- b) Lucrări de viitor care necesită studiile mai îndelungate.

## ART. III

### **Insărcinările D-lui Lindley cu privire la lucrările de natură urgentă.**

a) In vedere că actualele instalațiuni de apă și anume cele de la Arcuda, Bâcu și Bragadiru, nu dau un debit suficient necesităților zilnice ale orașului București, D-l W. H. Lindley se obligă a dirige studiile, elaborarea proiectelor și lucrărilor de executare, în cât instalațiunea care are drept scop mărirea alimentațiunii cu apă, cu o cantitate de 15000—20000 m. c., pe 24 ore să fie terminată până la sfârșitul anului 1906 și a împinge lucrările în așa chip că o parte din ele, să poată intra în exploatare fie în mod provisoriu fie în mod definitiv, încă în luna Iulie 1906.

b) In acest scop D-sa va face propunerile necesare și va indica și dirige lucrările de studiu trebuincioase pentru mărirea cantității de apă menționată mai sus. Pe baza lucrărilor de studiu va propune proiectul, va dirige efectuarea lui și va avea direcția și controlul general al execuțiunii.

c) D-l Lindley va lua dispozițiunile generale ca lucrările preliminare, proiectările și executările să se efectueze cât mai grabnic după necesități.

Pentru acest scop va elabora un program și 'l va supune aprobării Administrației Comunale.

d) In afară de aceasta D-l Lindley va cerceta și va face ase cerceta lucrările existente pentru alimentarea cu apă pentru stropitul stradelor; etc.; pentru canalizare, precum și instalațiunile pentru conducte de apă și de canalizare din casă.

D-l Lindley va indica măsurile și lucrările urgente, care vor trebui îndeplinite în scop de a îmbunătăți pe cât se poate mai re-

pede condițiunile alimentării generale cu apă, a stropitului și a canalizărilor.

#### ART. IV

**Insărcinările D-lui Lindley cu privire la lucrările de viitor, care necesită studii mai îndelungate.**

Pentru a asigura alimentarea cu apă pe un lung viitor, D-l Lindley se obligă ca în cei d'întâi trei ani de la semnarea contractului să termine și să prezinte Administrației Comunale lucrările de studii și proiectele generale pentru alimentarea cu apă și a canalizării definitivă a orașului și pentru a da o soluțiune sistematică problemei de canalizare a orașului București, cu toate lucrările ce sunt legate de dânsa (purificarea apelor de scurgere etc.)

#### ART. V

**Insărcinările comune ale D-lui Lindley relativ atât la lucrările de natură urgentă cât și la acele de viitor.**

##### **I. Pentru alimentarea cu apă.**

a) D-l Lindley va indica și dirige lucrările de studii necesare pentru mărirea în timpul cel mai scurt a cantității de apă menționată mai sus. Pe baza lucrărilor de studii D-sa va indica proiectul, va dirige efectuarea lui și va avea direcția și controlul general al execuțiunii.

b) D-sa va indica și dirige lucrările de studii determinând măsurile și mijloacele trebuincioase pentru asigurarea alimentării orașului pe un viitor mai depărtat. Pe baza acestor studii D-sa va dirige întocmirea proiectului general al instalațiunilor respective și anume atât pentru instalațiunea aducerii apei necesare cât și a acelor instalațiuni cari sunt menite de a înmagazina apa în oraș și de a o distribui, având direcțiunea și controlul general asupra proiectului de detaliu și asupra execuțiunii.

c) D-sa va face să se examineze după indicațiunile sale rețeaua actuală, indicând măsurile necesare pentru a o pune în bună stare și stabilind o repartițiune eficace a presiunii. Pe lângă acestea D-sa va dirige cercetarea brașamentelor legate de rețeaua conductelor,



va examina regulamentele pentru executare și tariful, și de acord cu Administrația Comunală va elabora propunerile prinoase pentru a micșora sau suprima abuzul și pierderea de apă și a stabili o bună regulă.

d) D-sa va examina chestiunea relativă la instalarea unei rețele de conducte de serviciu public pentru apa necesară la stropitul stradelor, la jocurile de apă sau alte scopuri și în caz când pentru condițiile Bucureștilor s'ar recomanda — și orașul ar decide — realizarea acestei instalațiuni, va dirige întocmirea proiectului general și va avea direcțiunea și controlul general asupra lucrărilor de executare.

## II. Pentru canalizare.

e) D-sa va conduce lucrările de studii pentru întocmirea unui proiect general de canalizare, va îngriji pentru adunarea materialului, nivelmentelor, etc. necesare și alcătuirea unui plan exact al instalațiunilor existente.

Pe baza acestor lucrări preliminare, va dirige întocmirea unui proiect general de canalizare pe întreaga întindere a orașului cuprinzând instalațiunile necesare pentru purificarea apelor de scurgere înainte de a se vărsa în râuri, fie prin bazine de decantare, filtre de oxidație sau câmpuri de revărsare, fie printr'o combinație a acestor mijloace de purificare.

D-l Lindley va avea direcțiunea și controlul general al proiectelor de detalii și a execuțiunii a acelor părți din proiectul pe care comuna va hotărâ să le realizeze în timpul duratei acestui contract.

f) D-sa va elabora propunerile pentru prescripțiunile de impus la canalele particulare ținând seamă de introducerea de „tout à l'égout“ și le va supune comunei printr'un raport motivat.

## III. Pentru chestiuni administrative și altele.

g) D-sa va da sfaturile d-sale Administrației Comunale în toate chestiunile administrative și financiare care sunt în legătură cu canalizarea și alimentarea în special în privința întocmirii tarifului pentru apă și a taxelor eventuale pentru canalizare.

h) De asemenea d-sa va sta la dispoziția orașului cu sfatul său

pentru alte lucrări de edilitate de specialitatea sa, mai cu seamă în ceea ce privește lumina electrică, căile electrice, planul regulator al orașului, arderea gunoaelor, etc. dându-și avizul în cas de cerere și a dirige întocmirea proiectelor, prescripțiunilor etc.

## ART. VI.

### **Bazele lucrărilor de Proiectare.**

La întocmirea proiectelor alimentării se va avea în vedere cu deosebire, eliminarea apei filtrate de Dâmbovița de la Bâcu pentru alimentarea generală cu apă de băut și scopuri casnice. Această apă însă va putea fi utilizată pentru rețeaua de stropit.

La proiectarea lucrărilor de alimentare și canalizare se vor menține pe cât va fi posibil instalațiunile existente care nu sunt defectuoase și care după părerea d-lui Lindley vor putea fi păstrate fără a jigni o întocmire practică a întregii lucrări.

La toate proiectele se va avea în vedere mărirea instalațiunilor în mod sistematic ținând seamă de dezvoltarea viitoare a orașului. Proiectele vor fi prevăzute astfel în cât lucrările care se execută de îndată să reprezinte o parte din totalul instalațiunilor așa că adăogirile ulterioare să se poată face după trebuință.

## ART. VII.

### **Indatoririle d-lui Lindley.**

D-l Lindley va face cercetările necesare la fața locului, va indica măsurile, nivelmentele, ridicările și alte măsurători și observațiunile care sunt necesare pentru lucrările de studiu și care permit a da un avis final; de asemenea va dispune adunarea observațiunilor etc. din trecut.

D-sa se va pronunța printr'un raport scris asupra rezultatelor studiilor și va supune Administrații Comunale propunerile care le deduce din aceste lucrări și care ne vor servi ca basă pentru alcătuirea proiectelor.

După aprobarea acestei propuneri în principiu de către Administrația Comunală d-l Lindley va da indicațiunile trebuincioase pentru alcătuirea și elaborarea proiectelor generale ale diferitelor



lucrări (precum adăogiri) la alimentarea actuală cu apă, eventual instalarea unei rețele de stropit. Alimentarea viitoare a orașului, canalizarea etc. vor fi terminate de d-sa, le va supune Administrației Comunale dinpreună cu devizele generale și memoriile respective.

În memoriul explicativ d-sa va motiva dispozițiunile din proiect în caz de cerere va discuta și va explica în persoană aceste proiecte înaintea consiliului tehnic superior.

Îndată ce proiectele generale și fondurile necesare vor fi aprobate d-l Lindley va dirige elaborarea planurilor de detaliu, întru cât sunt necesare, devizele de asemenea condițiunile și măsurătorile pentru darea în întreprindere a furniturilor și materialelor fiecărei lucrări de executat.

D-l Lindley va supune Administrației Comunale propunerile d-sale motivate în privința furniturilor și executării fie că ele trebuie făcute în întreprindere generală sau parțială fie în regie.

D-l Lindley va cerceta ofertele primite și își va da părerea asupra alegerii furnizorilor, întreprinzătorilor și asupra adjudecărilor. De asemenea își va da părerea motivată în cazul când va fi necesară o concurență restrânsă sau o dare în întreprindere directă fără licitație. D-sa va lua toate măsurile trebuincioase pentru executarea perfectă, cât se poate de grabnică a lucrărilor și va avea controlul general, asupra executărilor și furniturilor precum și asupra lucrărilor făcute de ingineri.

D-l Lindley va face să se verifice și eventual să se rectifice compturile spre achitare de către casa Comunală vizându-le fie în persoană fie prin locțiitorul său. Va urma tot ast-fel pentru listele de plată precum și alte compturi de cheltueli făcute în interesul serviciului. D-sa va avea grijă ca pentru toate cheltuelile făcute să se țină în biourourile respective, registre exacte și în regulă, împărțite, în diferite articole.

În fie-care an va supune Administrației Comunale la timpul oportun pentru a se înscrie în bugetul Comunei un devis de cheltuelile necesare pentru birouri, personal etc., pentru lucrările preliminare și construcțiuni.



## ART. VIII.

### **Exercitarea Direcțiunii Generale și Controlului la fața locului.**

În scopul Direcțiunii și al Controlului imediat D-l Lindley va numi un locțiitor care cel mai târziu după patru săptămâni de la semnarea acestui Contract va veni în București va domicilia aici și îl va reprezenta în toate afacerile.

În afară de acestea D-l Lindley, în scop de a exercita în persoană activitatea sa directivă și de control, va vizita orașul București de atâtea ori și va rămâne acolo atât timp cât pe răspunderea sa va judeca necesar pentru bunul mers și înaintarea grabnică a lucrărilor și aceasta cel puțin de trei ori pe an.

Cu ocaziunea vizitelor sale, va face D-lui Primar în persoană raport asupra mersului lucrărilor și dispozițiunilor trebuincioase și va primi numai de la D-sa în persoană rezoluțiunile.

În timpul absenței sale D-l Lindley va face raport înscris asupra tuturor chestiunilor importante, de asemenea va rămâne în corespondență continuă cu locțiitorul său comunicându-i înscris dispozițiunile necesare pentru direcțiunea studiilor proiectelor și executărilor.

## ART. IX.

### **Locțiitorul.**

Locțiitorul în numele D-lui Lindley va exercita la fața locului conducerea, direcția studiilor, proiectelor și executărilor.

El va da instrucțiunile sale personalului însărcinat cu aceste lucrări, va lua toate dispozițiunile și va conduce, va supraveghea și controla în mod continuu execuțiunea; într'un cuvânt, va executa și îndeplini obligațiunile ce și le-a luat asupra sa D-l Lindley, întru cât ele necesitează o prezență continuă la fața locului.

El va lua parte la ședințele Comisiunilor eventuale ce s'ar numi de către D-l Primar, în care s'ar discuta chestiunile și propunerile privitoare la lucrările și execuțiile încredințate Direcției generale ale D-lui Lindley și va da toate lămuririle trebuincioase.

D-sa va ține în curent pe D-l Primar cu mersul lucrărilor și

va supune în persoană chestiunile urgente și importante primind în persoană rezoluțiunile necesare.

## ART. X.

### **Cheltueli pentru lucrări, etc.**

Comuna va suporta toate cheltuelile pentru procurarea și aranjarea materialului de planuri, ridicări, nivelmente, sondaje, analize chimice și bacterologice, observațiuni, măsuri etc. De asemenea lefurile personalului necesar ca Ingineri Geometri, funcționari de biurouri, supraveghetori, lucrători etc., de asemenea cheltuelile pentru biurouri, materialele de biurouri, instrumente, scule etc., cheltuelile și costul călătoriilor (întru cât acestea nu sunt anume exceptate, vezi art. 14); cheltuelile pentru trăsuri, diurnele inginerilor și a altor funcționari, cum și pentru cumpărarea, exproprierea sau închirierea terenurilor necesare, despăgubirile către proprietari și arendași sau cei interesați, cu un cuvânt orice cheltueli pentru executarea studiilor, a elaborări și a executării instalațiunilor și a măsurilor de luat la exploatare cu a căror direcție generală și control este însărcinat D-l Lindley.

## ART. XI.

### **Mersul lucrărilor.**

Comuna se obligă a ține la dispoziție toate mijloacele pentru execuțiunea cât mai grabnică a tuturor lucrărilor. Ea va da curs cât mai neîntârziat propunerilor D-lui Lindley pentru executarea lucrărilor aprobate. Ea va începe și termina în cel mai scurt timp posibil toate negocierile și înțelegerile necesare cu autorități și particulari mai cu seamă pentru procurarea de terenuri publice sau particulare necesare pentru lucrări sau pentru obținerea permisiunii de a lucra pe aceste locuri.

De asemenea va căpăta în timpul cel mai scurt aprobările cerute de lege ajutând pe d. Lindley în orice chip după puterile sale în execuțiunea grabnică și bună a lucrărilor.

Comuna va lua toate măsurile pentru a asigura protecția necesară personalului ocupat la lucrări.



## Relațiunile cu Administrația Comunală

În toate chestiunile mai importante aparținând lucrărilor de sub direcțiunea generală a d-lui Lindley D-sa va fi ascultat ca Inginer Șef Consultativ, dându-se timpul necesar pentru a se putea pronunța; în afară de acestea va lua parte la ședințele Consiliului Comunal și la ședințele Comisiunilor eventuale în care se vor discuta și lua deciziuni importante asupra chestiunilor ce i-s'a încredințat. Pentru a ușura participarea D-sale la aceste ședințe ele se vor orândui și fixa pe cât va fi posibil în timpul vizitelor sale periodice în București. În cazuri excepționale și grabnice d-l Lindley va fi invitat să vină la București spre a lua parte la eventualele ședințe speciale.

Fixarea acestor ședințe se vor face în urma prealabilei înțelegeri între d-l Primar și d-l Lindley.

În toate chestiunile mai importante d-l Lindley va raporta direct d-lui Primar fie în scris, fie telegrafic în cazuri grabnice, iar d-l Primar îi va comunica de asemenea în scris sau telegrafic rezoluțiunea ce va lua.

## ART. XIII

### Birouri și personal

Comuna se obligă a pune la dispoziția d-lui Lindley biouroul necesar în București pentru executarea lucrărilor și bioururile secundare eventual trebuincioase în regiunile lucrărilor și la depozite pe toată durata lucrărilor, înzestrându-le cu numărul inginerilor, geometrilor, comptabililor, secretarilor, supraveghetorilor etc. precum și cu toate instrumentele, sculele etc. pe care d-l Lindley le va indica ca fiind necesar pentru executarea lucrărilor.

În acest scop în primul rând se vor subordona direcțiunei generale a d-lui Lindley bioururile deja existente și personalul serviciului exterior a diferitelor servicii comunale pentru ramurile respective a lucrărilor cu care d-l Lindley este însărcinat. Angajarea și înlocuirea sau concedierea tuturor inginerilor, geometrilor, supraveghetorilor și a altor funcționari din bioururi sau de la lucrări aflate în serviciul Comunei, pentru lucrările din acest contract a căror direcție generală este încredințată d-lui Lindley se va face de către



d-l Primar după propunerea d-lui Lindley sau a locțiitorului său. În primul rând se va lua în considerare personalul deja aflat în serviciile respective ale Comunei.

D-l Lindley din partea sa va face totul ca în timpul duratei contractului să se creeze în serviciul Comunei un Corp de Ingineri români care să fie inițiați în lucrări de edilitate care aparțin specialității D-sale.

Comuna va lua toate dispozițiunile și va da toate instrucțiunile, ca personalul ei ocupat în biurouri și la lucrări a cărei direcție generală este încredințată d-lui Lindley să se supună ordinelor d-sale și a locțiitorului său ajutându-i cu tot zelul la lucrările D-lor. Acest personal va primi însărcinările sale în mod exclusiv numai de la d-l Lindley și de la locțiitorul său.

Elaborarea proiectelor generale și a proiectelor de detalii precum și a altor expuneri se va face în deosebi pe cât va fi posibil în biurul din București sub Direcțiunea generală a d-lui Lindley.

Dacă însă va părea necesar pentru o executare mai grabnică sau oportună a unelor părți din proiecte, ele se vor face în bioururile d-lui Lindley la Frankfurt pe Main. În atare caz d-l Lindley va face propunerile Administrației Comunale care după aprobarea lor va dispune elaborările respective în Frankfurt.

#### ART. XIV

#### **Onorariu și plăți.**

Comuna se obligă a plăti d-lui Lindley ca onorariu pentru această direcțiune și control general suma de lei 350.000.

Onorariul locțiitorului d-lui Lindley care va sta la București va fi de 1000 lei, maximum până la 1300 lunar și se va plăti de Comună cheltuelile de menajare la București a locțiitorului d-lui Lindley și mai târziu înapoierea la domiciliul său, se vor suporta de Comună.

Cheltuelile de voiaj și de întreținere ale d-lui Lindley pentru trei vizite pe an în București vor fi suportate de D-sa.

În caz când prezența d-lui Lindley va fi necesară mai mult de trei ori pe an Comuna îi va plăti pentru fie-care vizită ce va trece

peste cele trei convenite pe an, o sumă globală de 1000 lei ca cheltueli de voiaj și întreținere.

Cheltuelile pentru toate călătoriile și inspecțiunile pe care le va întreprinde pentru Comună D-l Lindley sau locțiitorul fie în regiunea studiilor, a lucrărilor preliminară și execuțiunilor, fie pentru vizitarea fabricelor sau locurilor de aprovizionări de material vor fi plătite de Comună.

Aceste cheltueli se vor plăti fie după prezentarea compturilor fie prin fixare de comun acord a unei sume globale. Eventual li se va pune la dispoziție de către Comună mijloacele necesare de transport precum trăsură, cai sau altceva.

Pentru elaborările făcute în Frankfurt menționate în art. 13 al. ultim Comuna va restitui D-lui Lindley cheltuelile cauzate pentru aceasta ca Ingineri, constructori, desenatori, reproduceri etc.

Onorarul se va plăti în primi trei ani ai perioadei Contractului în șase rate semestriale a 35.000 lei și a cei 7 ani care urmează a 14 rate semestriale a 10.000 lei. — Prima rată de 35.000 lei se va plăti D-lui Lindley la încheierea contractului celealte rate la sfârșitul semestrului ce urmează.

Toate cele alte plăți se vor face la finele fie cărei luni după prezentarea compturilor relative.

Toate plățile se vor face numerar s'au printr'un cec asupra unei bune case de bancă.

## ART. XV.

### I m p o z i t e

Toate plățile ce se vor face D-lui Lindley conform acestui contract vor fi scutite de ori ce impozite, timbre, taxe sau ale plăți sau scădere sub ori ce denumire ar fi și la caz dacă totuși s'ar cere aceasta. Comuna să obligă ale restitui D-lui Lindley.

ART. XVI.

**C o n t r a c t**

Acest contract s'a încheiat în limba română anexându-se o traducere în limba Germană legalisată de Ministerul de Externe.

În toate cazurile de diferenduri rezultate din acest contract, W. H. Lindley se supune legilor țării fără a regurge la o intervenție străină.

Făcut în București.

|                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Primar,                           | (ss) <i>W. H. Lindley</i> . Inginer |
| (ss) <i>Mihail G. Cantacuzino</i> | <i>Frankfurt pe Main.</i>           |





# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. EPISCOPIEI No. 2, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute: Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Ședința Comitetului de la 11 No- | 3. Istoricul alimentării Orașului Bu- |
| embrie.                             | curești cu apă potabilă.              |
| 2. Adunarea generală din 6 Noem-    |                                       |
| brie, 1905.                         |                                       |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — Strada Regală, — 19.

1905





## *Ședința Comitetului de la 11 Noembrie.*

Ședința se deschide la ora 9½ sub președenția D-lui *Al. Cottescu*. Prezenți D-nii *Casimir, Gaicu, Gallea, Gheorghiu, Ioachimescu, Ionescu, Matak, Saligny, Voiculescu*.

Se citește sumarul ședinții precedente și se aprobă.

Se votează ca membri noi D-nii ingineri *I. Hălăceanu* și *C. Grigorescu*.

Se citește scrisoarea D-lui *Cucu* cu care trimite Societății 5 exemplare din studiile D-sale asupra Apelor Bucureștilor.

Comitetul primește cu mulțumire aceste uvrage și decide a se pune în Bibliotecă la dispoziția membrilor.

D-l *Gallea* spune că D-l *Păscanu* a dăruit Societății o fotografie a regretatului *Sp. Yorceanu* făcută la piramidele Egiptului. Comitetul primește tabloul și autoriză pe D-l *Gallea* a mulțumi D-lui *Păscanu P.* în numele Comitetului.

D-l *Gallea* întreabă ce s'a făcut cu bustul lui *Yorceanu* de care s'a vorbit în Adunarea generală din 6 Martie.

D-l *Președinte* spune că e greu a se reconstitui bustul, din cauză că ne lipsesc fotografii suficiente.

D-l *Gheorghiu* e de părere a se face chiar de nu s'ar obține o asemănare perfectă. Dificultăți analoage s'a avut și cu facerea bustului regretatului *G. Duca*.

D-l *Saligny* spune că sculptorul *Hegel* cunoștea bine pe *Yorceanu*, în cât 'i-ar putea face bustul destul de bine. În ceea ce privește biografia D-sa crede că cel mai în măsură ar fi D-l Inspector *P. Tărușanu* care era bun prieten cu repauzatul.

Se decide ca D-l *Președinte* să se ocupe de aceste cestiuni.

D-l *Gallea* spune că mobilierul Societății este foarte dărăpănat și trebuie reparat radical. D-sa a adus un tapițer care cere 650 lei

în total. D-sa cere a se aproba această sumă, care se va achita, fie din excedentul anului curent, fie din un credit extraordinar în caz de lipsă de excedent.

Comitetul aprobă a se cheltui suma de 650 lei pentru repararea mobilierului.

D-l *Președinte* spune că chestiunea pentru care s'a convocat Comitetul, este aducerea la îndeplinire a votului Adunării Generale de la 6 Noembrie, anume trimeterea unei delegațiuni la M. S. Regele care să-i prezinte un memoriu relativ la angajarea streinilor pentru lucrările de edilitate a Comunelor.

D-l *Gallea* întreabă dacă în asemenea ocaziuni e obiceiul de a se face memoriu sau de a se expune verbal chestiunea M. S. Regelui.

D-l *Saligny* se declară contra memoriului. Aci nu e o chestiune complicată care să se explice în un memoriu lung. Aci din contră chestiunea e foarte simplă și e mult mai bine a i se expune din viu grai, și a interesa pe M. S. Regele la dânsa. In acelaș mod s'a procedat când D-sa a fost delegat de Societate pentru a ruga pe M. S. Regele de a opri licențierea inginerilor din corpul tehnic al Statului.

D-l *Gheorghiu* susține această părere, cu atât mai mult cu cât D-sa crede, că D. Ministru al Lucrărilor Publice a pus pe M. S. Regele în cunoștință de mișcarea inginerilor.

D-l *Ionescu I.* e de părere a nu se face un memoriu special, însă să i se ducă M. S. Regelui Buletinul nostru din luna Octombre unde se poate vedea discuțiile ce au avut loc, adresa către Ministrul Lucrărilor Publice și contractele de la Ploești și București cu D-l Lindley.

D-l *Voiculescu* crede că ar fi bine să se facă o petițiune M. S. Regelui, în care pe scurt să se expue aceleași idei ca în cererea ce am făcut'o Ministrului Lucrărilor Publice.

D-l *Matak* nu e de părere a se face un memoriu, însă o petiție în care să se spună că D-l *Lindley* nu aduce nimic nou, că a mai fost chemat fără folos, că electricitatea, tramvaele, crematoriile de care a fost angajat nu sunt lucrări de specialitatea hidrologiei, și că chestiunea alimentării și a canalizării e rezolvată de noi. Asemenea petiție se dă spre rezolvare Ministrului care a aprobat contractele, și care nu va ști cum să o rezolve. Petiția va rămâne și pentru viitor: prin ea se va dovedi ori când cine e vinovatul și se vor putea stabili responsabilitățile.



D-l *Saligny* insistă din nou să nu se facă memoriu sau petițiune. Multe petițiuni se pun la dosar. D-l Președinte, care evident e cel mai indicat să se ducă la M. S. Regele, și care cunoaște în destul chestiunea o va expune M. S. Regelui și îi va lăsa în urmă și Buletinul. Răspunsul ce îl va da M. S. Regele se va comunica Adunării Generale, și membrii Societății îl vor face cunoscut în toată țara.

D-nii *Casimir* și *Gaicu* vorbesc în acelaș sens. Comitetul decide a nu se face petițiune.

D-l *Președinte* întreabă dacă pe lângă D-sa nu ar fi bine să mai meargă și alți membri ai Comitetului.

D-l *Saligny* spune că obiceiul este de a se duce unul singur.

D-l *Ionescu* spune că M. S. Regele primește și delegațiuni când sunt compuse din persoane cunoscute. D-sa propune a se duce și D-l *Saligny*.

Se decide a se duce D-l *Președinte*.

D-l *Gaicu* e de părere ca să se susție cu tărie propunerea făcută de Societate pentru înființarea unui biurou de Edilitate la Ministerul de Lucrări Publice. Numai în acest mod vom avea un început de satisfacțiune; numai astfel vom putea fi garantați pe viitor că ceea ce sa făcut nu se va mai face.

D-l *Matak* spune că prin trimiterea D-lui Președinte la M. S. Regele mijloacele de protestare nu s'au epuizat. Am putea convoca un congres al inginerilor din țară în care să se ia rezoluțiuni puternice.

D. *Președinte* spune că Societatea Politehnică este congresul inginerilor; mai mult încă în Societate sunt și alte persoane care nu sunt ingineri și care s'au unit la manifestațiunea noastră. Un congres ar putea fi apoi împedicat prin interzicerea inginerilor de a părăsi ocupațiunile lor. D-sa spune că Primăria Capitalei a interzis inginerilor săi de a mai veni la Societatea Politehnică.

D-l *Ionescu I.* spune că cei împiedicați de a veni pot adera la rezoluțiunile noastre prin telegrame.

D. *A. Ioachimescu* spune că contractele de la Ploești și București sunt anulabile, de oarece, cei ce le au făcut au depășit puterea ce aveau. Un primar nu poate numi pe o persoană, care să aibă în mână sa numirea personalului tehnic pe interval lung de timp, așa ca primarii viitori să se supună voinței primarilor actuali. Primarii



viitori pot anula contractele. D-sa cunoaște cazuri de contracte nelegal făcute, chiar autentificate de tribunal, și care au fost anulate.

D-l *Matak* spune că un Primar poate angaja pe cei viitori pentru lucrările contractate și furnituri, pentru personal nici odată.

D-l *Ionescu* spune că Primarii actuali sunt siguri de aprobarea contractelor, căci ei au și plătit primele rate. D-lui *Lindley* după semnarea contractelor, înainte de aprobarea lor.

D-l *Ioachimescu* spune că în caz ne aprobare sumele trebuie restituite Comunei de către Primari.

Comitetul decide ca să se urmărească aceste chestiuni iar dacă contractele se vor încheia să se ceară viitorilor Primari anularea sau chiar rezilierea contractelor oneroase și jignitoare ce s'au încheiat sau se vor încheia pentru angajarea străinilor.

Ședința se ridică la 10<sup>3</sup>/<sub>4</sub>.

Aprobat în ședința de la 24/11 1905.

p. Președinte, **Gr. Cașimir.**

Secretar, *I. Ionescu.*

### ***Adunarea Generală din 6 Noembrie 1905***

Ședința se deschide la orele 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> supt președenția D-lui **Al. Cottescu.**

Se citește sumarul ședinței de la 30 Octombrie și se aprobă.

Se procede la votare de membri noi. Votanți 79. Au întrunit :

|                      |           |                     |           |
|----------------------|-----------|---------------------|-----------|
| <i>Al. Papadopol</i> | 79 voturi | <i>G. Dobrovici</i> | 77 voturi |
| <i>C. Niculescu</i>  | 79 "      | <i>D. Ghermani</i>  | 77 "      |
| <i>A. Chiricuță</i>  | 79 "      | <i>P. Lucaci</i>    | 77 "      |
| <i>M. Saligny</i>    | 78 "      | <i>I. Negretzu</i>  | 75 "      |
| <i>V. Chiru</i>      | 78 "      | <i>A. Siebrecht</i> | 65 "      |

Intrunind toți mai mult de <sup>2</sup>/<sub>3</sub> din numărul voturilor exprimate, D-l Președinte îi proclamă membri ai Societății.

D-l *Președinte* comunică Adunării că în conformitate cu deci-

ziunea luată la 30 Octombrie, D-sa împreună cu D-nii *N. Gallea*, *Șt. Gheorghiu* și *I. Ionescu* s'au prezentat a doua zi, 31 Octombrie la D-l Ministru al Lucrărilor Publice care a primit cu toată bunăvoința această delegațiune a Societății. D-l Ministru a spus că adânc convins de meritele și aspirațiunile corpului tehnic român va stăruie pe cât îi va fi posibil ca pe viitor lucrările de edilitate ale comunelor să se încredințeze inginerilor români. D-sa a părut că dă deplină dreptate cererilor noastre și ne a promis că va ține seamă de ele acolo unde poate interveni direct. La cazurile indicate de noi pentru Ploești și București nu poate interveni din cauza autonomiei comunale. D-l *Președinte* găsește, că paralel cu această acțiune a D-lui Ministru, această chestiune să cătăm să o rezolvăm și prin noi înșine. Să arătăm celor ce dețin în mâini distribuția lucrărilor și împărțirea funcțiunilor că au apucat pe o cale greșită. Lupta între națiuni se dă azi mai mult pe cale economică de cât pe cale de războiu; cel tare va supune pe cel slab. A venit momentul să ne dăm bine seama că azi mai toate întreprinderile private sunt în mâinile străinilor și că aceștia se îmbogățesc în dauna noastră. Trebuie să căutăm să naționalizăm totul: fiecare din noi să 'și facă datoria în acest sens și să o aducă la îndeplinire cu concursul celor ce i cunosc. E trist ca autoritățile noastre să se ia după cele ce fac particularii în această direcțiune, ele care ar trebui să aibă ca prima grijă ocrotirea intereselor noastre naționale. Pe calea pe care ele au apucat-o vom ajunge vasali străinilor, vom ajunge în halul Egiptului și Marocului. Aceasta nu poate fi un ideal național. Când M. S. Regele în 1881 a înființat Coroana României a scris pe ea: „prin noi înșine“. Ei bine, după 25 de ani de atunci, azi ne adresăm străinilor! Astfel vrem să urmărim acel indemn? Acesta e model de virtute cetățenească? Nu. Nu am făcut nici odată politică, dar pentru asemenea acte nu putem să nu fim revoltați. Trebuie să căutăm ca țara românească să fie a românilor. Trebuie să protestăm în contra rușinei și umilințelor naționale pe care ni le fac autoritățile noastre. Trebuie să luptăm și să găsim o soluție pentru a termina această stare de lucruri și vom găsi voci care să ne asculte și să'și spue cuvântul. (*Aplauze*). D-sa invită pe membrii Societății de a face propuneri în acest scop.

D-l *Pleșoianu* spune că a făcut D-lui Președinte o propunere



de a se înființa un grup de ingineri care să facă lucrările cu care a însărcinat Primăria Capitalei pe D-l Lindley. D-l Președinte mi a obiectat că nu știm ce vrea să facă Primăria; se vorbește de un contract, dar nu știe nimeni nimic până acum. D-l *Pleșoianu* spune că a găsit acel contract autentificat la tribunal. Adunarea aprobă ca D-l *Pleșoianu* să citească contractul în întregime.

Fiind vorba în contract de sfaturile pe care le va da D-l *Lindley* Consiliului Comunal la ședințele acestuia, D-l *Perițeanu* întreabă în ce limbă se vor face acele desbateri. D-l *Pleșoianu* spune că D-l Consilier *Cuțarida* și a făcut studiile în Germania și va servi ca interpret al D-lui *Lindley*.

După citirea contractului arată că D-l *Lindley* nu 'și ia nici un angajament prin acel contract. D-sa se dispensează de a face orice alte comentarii.

D-l *Cucu* spune că se credea că D-l *Lindley* va veni cu idei noi, va face lucrări noi. Din cele citite reese că D-lui ia de bun tot ce am făcut noi; numai le va coordona și complecta; nimic nou. Ca parte administrativă și financiară contractul nu e numai o insultă pentru ingineri, dar o umilință pentru țară. Avem însă o consolatie; primarul a depășit puterile sale. El erea alesul Consilierilor Comunali, iar aceștia aleși noștri, ai cetățenilor. Primarul trebuia să lucreze în conformitate cu legile noastre organice. Delegația D-lui *Lindley* e nelegală. Acest delegat de al treilea ordin, va delega pe un altul care să ia deciziile și căruia să va supune personalul tehnic al Primăriei. Așa dar interesele Comunei se va găsi în mâna unei persoane pe care încă nici nu știm cine este, pe care o numește și o revoacă un străin. Aceasta e afară din legi.

Din punct de vedere tehnic nu ni se dă absolut nimic. Se promite utilizarea apelor de la Bâcu pentru stropit prin o nouă canalizare. Indoita canalizare e o plagă; toate orașele care au făcut o regretă; e un pericol igienic ca în acelaș loc să avem robinete cu apă pură și impură. S'a studiat de Primărie chestiunea aceasta și se găsească acolo rapoarte în această privință. În privința canalizării spune că noi avem peste 80 klm. canale, făcute la diferite epoce și deci cu sisteme neconcordante. Unificarea lor s'a studiat acum 5—6 ani și există proiecte la Primărie, după cum poate afirma D-l *Orăscu* care e prezent. S'a studiat și chestia epurării apelor. În acest scop



Primăria a și cumpărat un loc la Vitan. Lucrarea nu s'a făcut căci s'a găsit că nu este absolut indispensabilă. Lasă la o parte chestiunea luminatului, tramvaelor și crematoriilor pentru care nu e nevoie de consultul unui hidrolog, și trece la chestia alimentării.

D-l Lindley spune că va da 15000 m<sup>3</sup>, probabil peste ce se dă acum. D-l *Cucu* arată că lucrările ce propusese puteau da 90000 m<sup>3</sup> și că e o greșeală a Consiliului Tehnic superior că nu a acceptat să se facă lucrări pentru 60000 m<sup>3</sup>, și că primăria s'a oprit la 20000 m<sup>3</sup>. Lucrările făcute au dat 38000 m<sup>3</sup> chiar.

D-l *T. Constantinescu* spune că s'a ajuns chiar la 46000 m<sup>3</sup> pe zi.

D-l *Cucu* spune că e neexplicabil că acum Comuna nu pune să se completeze lucrările propuse, și aduce pe D-l Lindley ca să le facă. Primarul îl angajează înainte de a aduce chestia la cunoștința Consilierilor comunali și le cere votul prin surprindere. Lucrul e revoltător. Dacă noi nu am fi propus nimic se putea aduce oricine; dar ca să se aducă străini spre a executa proiectele noastre e o insultă; o lipsă de încredință nemeritată. Ceeace s'a făcut e inutil, deprimant pentru țară și jignitor pentru corpul tehnic. În cazul de față nu eră nevoie de nici o somitate.

D-l *Cucu* încheie zicând că trebuie să ascultăm tot ce se va propune în această chestiune, să examinăm și să facem tot ce ne va fi cu putință, pentru a ne scăpa de pacostea aceasta care a căzut pe noi.

D-l *Matak* spune că acum după citirea contractului ne dăm seama bine de chestiune. Alimentarea cu ape suterane prezintă la început dificultăți, pe care noi le-am rezolvat. La canalisări sunt mici erori, dar vina e a politicianilor noștri. În nenumărate rânduri, persoane influente, Consilieri comunali, cereau canale mari pe la casele sau străzile lor, ne voind să știe că ele dau în altele mici. Lucrările se făceau contra voinței inginerilor, căci altfel se pierdeau voturi. Altfel chestiunea e din cele mai elementare. Canalizarea dublă ce ni propune nu e de recomandat; ea ar costa de altfel prea mult. Ce și-a închipuit Comuna când a făcut acest contract? De ce s'a dat acest blam inginerilor? De ce s'a adus un străin, care a mai stat doi ani și nu a propus nimic, iar acum vine să execute ce am propus noi? Nu a ajuns Comunei cheltuelile de 900000 lei făcute cu

străinii? Dacă s'a adus și azi, o repet, e pentru pomparea numai a altor fonduri comunale în buzunarele străinilor. Ceeace noi am avut de făcut, am făcut; am protestat la Ministerul Lucrărilor Publice căruia îi incumbă apărarea intereselor corpului tehnic. El ne a spus, o recunosc, tot ce putea spune; nici un alt Ministru nu ar fi putut promite mai mult. E neîndoios că cu tot avisul defavorabil dat de Consiliul tehnic superior, contractele dela Ploești și București se vor aproba; angajările lui *Lindley* nu le mai putem opri pe nici o cale legală. Ne rămâne însă ceva de făcut, pe care corpul tehnic trebuie să'l urmărim cu toată vigoarea. Să urmărească tot ce se petrece; să urmărim tot ce se face, să arătăm cum se întrebuințează fondurile, să ținem publicul în curent cu totul și să chemăm la răspundere pe cei ce proiectează, angajază sau execută lucrările în condițiuni rele sau ilegale. Acest drept nu ni-l poate lua nimeni; e un drept cetățenesc. Aceasta e singura cale patriotică când domnia legilor e înlocuită cu bunul plac. Noi inginerii români am suportat criza, ne-au licențiat când nu au mai fost lucrări, ni s'au redus salariile; am suferit cu toții. Străinii atunci fugeau dela noi căci nu-și mai puteau face afacerile. Azi când am început să dăm excedente, să ne mai mișcăm, vin ca lăcustele să ne jefuiască. Să arătăm lumii toate acestea, să urmărim în totul, și dacă angajamentele ce și le-au luat străinii nu se vor face întocmai, să punem piciorul în prag, să tragem la răspundere pe cei vinovați.

D-l *Matak* depune la birou o propunere în acest sens.

D-l *Președinte* spune că propunerea se va discuta după ce vor vorbi cei înscriși.

D-l *Pleșoianu* spune că propunerea D-lui *Matak* nu va avea efect practic; ea se poate face însă fără succes. D-sa arată că D-l *Lindley* nu are nici o vină; admite chiar ipoteza că ar fi o capacitate și inteligență superioară, după cum l'au proclamat Primari ca *Romanescu*, *Dobrescu*, *Cantacuzino*, etc. El a găsit însă la noi sat fără câini. Același lucru l'ar face poate și ai noștri dacă s'ar duce în Bulgaria.

D-l *I. Ionescu* spune că așa ceva nu se poate face în Bulgaria. Unui furnisor de traverse român care ofertase acolo i s'a răspuns că trebuia să știe că ștejarul crește și în Bulgaria.

D-l *Matak* spune că la Porțile de fer Ungurii nu au putut lua piatră negelivă dela noi, din cauză că guvernul nu a voit cu nici



un chip să dea autorizația de import. S'a adus din Ungaria dela distanțe mari, deși a costat îndoit. Noi ar trebui să luăm exemple de naționalism dela vecinii noștri.

*Alum* D-l *Pleșoianu* spune că în adevăr străinii nu pot pătrunde în Ungaria decât dând depline puteri unui Ungur. Așa *Luther* eră la Porțile de fer considerat ca asociatul unui Ungur, care aveă toate puterile. Revenind la chestiune D-l *Pleșoianu* spune că la noi s'a dat prea multe soluțiuni pentru alimentare, în cât cei ignoranți nu mai pot ști care e cea mai bună. S'a vorbit și s'a scris pentru 20000 m<sup>3</sup> de apă de la noi mai mult ca la Londra pentru 1500000 m<sup>3</sup>. La Viena se dă vara apă suferană analoagă ca a noastră, se dă numai 6 m<sup>3</sup> de locuitor, un bacterologist o analizează zilnic și cu toate acestea nu s'a făcut atâta gălăgie ca la noi. Nu avem până azi nici o propunere certă. Să încetăm cu filosofia, și să facem propuneri certe, căci chestia e ușoară. Să ne adunăm un grup de ingineri care să propunem primăriei ca să i dăm 15000 m<sup>3</sup> apă, după cum a propus *Lindley*. Noi să nu i cerem nici un ban până ce nu vom termina lucrările și se va convinge primăria că am reușit. Chestiunea e foarte ușoară. Nu e oraș mai bine situat pentru alimentare ca București. D-sa spune că a găsit la Băneasa un strat de apă de 25 m înălțime prin nisip și pietriș, și o putem lua de acolo. Să facem și aci o a treia Românie ca la petroliu și gaz. Numai așa vom putea pune o piedică autorităților pentru angajarea străinilor.

D-l *Perișteanu* spune că aderă la propunerea D-lui *Pleșoianu* și îi va da tot concursul moral, neputând face mai mult ca fiind funcționar și nedispunând de capital. D-sa spune că a găsit de unde vine preferința Primarilor pentru D. *Lindley*. Povestește că un primar l'a consultat, fără nici o plată, în privința alimentării orașului său și că l'a sfătuit să se adreseze cuiva, sau să publice un concurs, și să lase timp pentru studii serioase. Primarul a spus că voește să rezolve chestia în 8—10 zile, că el a votat creditul și el vrea să facă lucrările; la anul poate că nu mai e primar, și nu poate obliga pe primarul viitor să facă ceea ce vrea să facă dânsul acum. Numai făcând un contract cu un strein, probabil tot D-l *Lindley*, va fi sigur că va impune voința sa primarilor viitori. Aceasta e explicația, de aci vine preferința streinilor. Prin acest mijloc Primarul Capitalei vrea să ajungă să impue voința sa tuturilor Primarilor care vor urma



10 ani de aci înainte; vrea ca toți aceștia să asculte de ordinele lui de acum. Primarul cu care a vorbit D-sa i'a mai comunicat că el are chestia studiată, și că a făcut sondage de și comuna nu are ingineri.

D-l *Matak*. Face economie acum ca să aibă să dea mai mult lui *Lindley*.

D-l *Periețeanu* e de părere că în această stare de lucruri nu putem face nimic cu propuneri. Nu vom reuși de cât dacă am găsi soluția de a face ca Primarii să nu plece de la comune de cât atunci când vor ei, sau cel puțin să i asigurăm că cei ce vor începe o lucrare, o vor și inaugura. Urmărind actele lor nu facem nimic. Cine ne spune apoi că contractele nu se vor rezilia peste un an doi, după cum s'a reziliat al lui *Hallier*, cu perderi însemnate pentru comune. Nu putem dar să ne atingem scopul adoptând propunerea D-lui *Matak* care e de efect tardiv. Să continuăm lupta ca până acum ocupându-ne de fondul chestiunii. Să facem demersurile necesare; să ne adresăm autorităților mai mari ca autoritățile autonome; să facem ceea ce am făcut cu licențierea inginerilor, adresându-ne Aceluia care a făcut să înceteze goana contra inginerilor. Să I arătăm ofensa ce s'a dus Corpului tehnic, să I arătăm cum un străin ne a insultat și să'l rugăm să ne spele de insultele ce ni s'a adus. D-sa propune ca o delegațiune să se ducă să expue M. S. Regelui chestiunea, și să așteptăm în liniște rezultatul audienței. (Aplause).

D-l *Pleșoianu* aderă la această propunere. D-sa comunică Adu-nări cum indignat de scoaterea arborilor de pe străzile capitalei a telegrafiat M. S. Regelui spre a opri această devastare, iar din o convorbire ce a avut-o cu Primarul s'a convins că a avut rezultat cererea. Poate că ne adresăm cam târziu, însă să o facem căci poate că mai există un român în țara românească (Aplause).

D-l *C. Niculescu* spune că 3 sunt chestiunile ce au revoltat pe inginerii români: 1) insulta de incapacitate; 2) avantajile mari materiale date streinilor; 3) lipsa de control tehnic și financiar a lucrărilor ce ei le vor face. Contractele de la București și Ploiești pun aceste chestiuni pe tapet și le afirmă. Să facem demersuri pentru anularea lor; calea legală nu e epuizată. Am mers la Ministerul de Lucrări Publice ca ingineri și ni s'a dat dreptate; să mergem la Ministerul de Interne ca cetățeni, să i spunem clauzele nelegale din contracte și să i cerem să nu le aprobe. Numai după aceia vom ve-

dea ce e de făcut. După aceia nu ne rămâne de cât a lumina masa poporului și o vom lumina.

Să nu încetăm de a lupta contra unor asemenea nelegalități.

D-l *Moțoi* arată cum autoritățile în loc să ne îndrumeze, ne substituie; arată cum la particulari, în industrii, comerț și agricultură chiar, streinii ne iau locul. Vom ajunge slugi la noi în țară. Deciziunile ce vom lua au o mare importanță; să nu așteptăm, să ne grăbim. Să acceptăm toate mijloacele ce pot para loviturile ce ni se dau. Inchee declarând că se asociază la propunerea D-lui *Pleșoianu*.

D-l *Cucu* spune că s'au adus în discuție chestiuni foarte importante. D-sa constată că D-l Ministrul al Lucrărilor Publice nea spus: aveți dreptate, nu am ce vă face însă. D-sa e prima instanță; nu ne putem opri aci. Chestiunea e jignitoare pentru tineri, umilitoare pentru bătrâni; palma ce ni s'a dat nu o merităm. Propunerea D-lui *Pleșoianu* e de ordin comercial, ea satisface loviturile materiale; ea va fi respinsă de sigur. S'a mai făcut înainte una analoagă de D-nii *Pellerin* și *Visin* dar s'a zis că e o farsă, de și aceștia depuseseră banii la Casa de Depunere. Propunerea D-lui *Matak* e platonicească și nu e de părere a se aproba. Aceste două propuneri nu ridică insulta ce ni s'a adus. Propunerea D-lui *Perietzeanu* va fi bine să o rezervăm ca extremă. Să mergem pe cale erarhică la Primul Ministru care e în măsură a nu aproba contractele. Se unește dar cu propunerea D-lui *C. Niculescu*. Să arătăm Primului Ministru cum stau lucrurile în un protest, să i arătăm cum străinii fac averi la noi, cum noi care am muncit, ni s'au redus salariile și am primit acele reduceri pentru a salva țara, iar acum când se ivesc locuri și lucrări suntem respinși. Străinii nu ne aduc nimic nou; cea ce ei propun, putem face noi. Numai după ce vom merge la D-l Prim Ministru, vom merge la M. S. Regele iar la urmă vom face ce ne o milui Dumnezeu.

D-sa afirmă apoi că există apă la *Băncasa*. Acel strat a fost găsit și la *Joița* și *Chiajna* unde s'au făcut 80 sondage. Apa se putea aduce de acolo, dar actualul ajutor primar a zis că aceasta e o farsă. Comuna nu a aprobat această soluție care avea avantajul de a nu cere un mare canal și la care apa venea prin panta ei, nefiind nevoie a se ridica cu mașini ca la Bragadiru. S'a cerut a se aduce apa de la Mihăilești cum propusese Thiem. Atunci pentru a deturna răutatea și ignoranța Consilierilor Comunali am propus apa de Braga-



diru, la care se cerea un canal mai scurt; apa însă e aceeași ca cea de la Joița. S'a făcut și atunci o eroare. În definitiv chestiunea s'a discutat cu patimă. De aceea am zis că Primarul merită circumstanțe atenuante.

D-l *Președinte* amintește că atunci D-l *Cucu* nu cunoștea contractul.

D-l *Cucu* spune că acele circumstanțe atenuante se referă nu mai la consultarea D-lui Lindley, în colo tot ce a făcut primarul rău a făcut. D-sa insistă din nou a se duce o delegație la D. Prim Ministru.

D-l *Răileanu* se vede obligat să constate un fapt regretabil. Astăzi când ne am adunat aci pentru a ne împotrivi străinilor, găsim momentul de a ne aduce reproșuri, de a lichida procese vechi, sau de a ne ușura de amărăciunile ce le avem. Azi ne am adunat aci numai ca să scăpăm corpul tehnic de insultele ce i s'a adus și pentru a împedica autoritățile de a ne subjugă străinilor. Regret că D-l *Cucu* atât în această ședință cât și în cea precedentă a pierdut acest lucru din vedere; i s'o fi făcut poate nedreptate, dar nu e frumos ca azi să vie să facă acte de disensiune între noi. D-sa se unește cu propunerea D-lui *Periețeanu*; apoi cum opinia publică este sau rău informată, sau nu e de loc informată în privința chestiunii apelor Bucureștilor, D-sa cere să se facă o expunere care să se publice și să pună în cunoștință publicul de chestiunea ce ne agită. Ea să fie împărțită și membrilor parlamentului. Nu mai este nevoie a merge la Ministrul de Interne, căci de sigur D-l Ministru al Lucrărilor Publice a încunoștiințat pe colegii săi de mișcarea și protesta-re noastră.

D-l *Gaicu* e mulțumit că chestiunea interesează pe toți inginerii. Aderă la propunerea D-lui *Periețeanu*. Nu e de părere să mai mergem la Ministrul de Interne, căci Primarul fiind fiul său, nuși poate face netrai în familie. Mai e însă propunerea D-lui *Președinte* de a lucra fiecare izolat. Să urmărim chestiunea, să nu renunțăm la ea; să o ducem până la capăt. Inginerii funcționari să intervină la șefilor să i susție; să i prevenim că e posibil să eșim din legalitate, refuzând serviciile aceloră ce ne pun supt ordinele străinilor.

D-l *Președinte* cere a se discuta propunerile.

D-l *Matak* cere a i se rezerva pentru altă dată propunerea D-sale, de oare ce sunt altele cu efect mai rapid.



Propunerea D-lui *C. Niculescu* de a ne adresa D-lui Ministru de Interne nu se aprobă.

Se ia în discuție propunerea D-lui *Pleșoianu*.

D-l *Periețeanu* spune că Societatea nu poate lua lucrări. Noi putem exprima părerea de bine că inginerii noștri se oferă a înlocui pe străini, și că Societatea găsește că cei ce fac propunerea sunt apti pentru a face lucrările.

D-l *Răileanu* cere ca Societatea să desemneze un grup de persoane capabile de a face lucrările.

D-l *Matak* răspunde D-lui *Periețeanu* că Societatea fiind persoană morală poate face lucrări. Aci avem un caz excepțional, și e de văzut dacă Societatea nu s'ar putea angaja. Capitalele se pot găsi la membri sau la bancheri.

D-l *Răileanu* amintește că în 1901 Societatea era pe cale de a face o propunere Primăriei pentru chestiunea luminatului. Avem deci precedent.

D-l *Moțoi* spune că acelaș lucru îl face și Societățile de Ingineri din alte țări.

D-l *Președinte* cere D-lui *Pleșoianu* a'și formula în scris propunerea.

D-l *Cucu* în chestie personală răspunde D-lui *Răileanu* că nu poate urma linia de conduită ce i'a indicat, ea nefiind rațională. Noi discutăm aci aducerea lui *Lindley*. Acesta este efectul, trebuie să cunoaștem cauzele. Am ținut să arăt acele cauze, și cred că nu am greșit. A se cunoaște pe sine, face tăria popoarelor. Nu primește dar observațiunile făcute de D-l *Răileanu*.

D-l *Pleșoianu* depune următoarea propunere: *Societatea politehnică văzând inițiativa luată de un grup de ingineri români, membrii ai Societății de a face ofertă fermă și precisă primăriei capitalei pentru a dota Bucureștii cu lucrări de edilitate, convinsă de capacitatea inginerilor români care prezintă toate garanțiile tehnice de a executa lucrările în condițiuni cel puțin egale cu a ori cărui inginer străin; aprobă cu toată inima inițiativa grupului român și îi va acorda tot sprijinul său moral.*

D-l *Moțoi* cere ca Societatea să studieze propunerea și să facă un program.



D-l *Răileanu* cere ca Societatea să aleagă numai Comisiunea care să se ocupe de aceste chestiuni.

Rămâne ca deciziunea definitivă să se ia la o viitoare Adunare Generală.

D-l *Președinte* pune la vot propunerea D-lui *Periețeanu* de a face un memoriu M. S. Regelui, pe care să-l ducă o delegațiune a Societății.

Propunerea se aprobă cu unanimitate și se decide ca Comitetul să facă memoriul și să aleagă delegația.

Sedința se ridică la ora 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub>.

Aprobat în Adunarea generală din Decembrie

Președinte, **Al. Cottescu.**

Secretar, *I. Ionescu.*

---

### *Sedința Comitetului de la 24 Noembrie*

---

Sedința se deschide la ora 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> supt președinția D-lui *Gr. Casimir*, vice președinte.

Prezenți D-nii *Casimir*, *Cottescu*, *Cristescu*, <sup>\*</sup>*Gaicu*, *Gallea*, *Gheorghiu*, *Ioachimescu*, *Ionescu*, *Răileanu*, *Yarca*.

D-l *Casimir* citește o scrisoare a D-lui *E. Radu* care restituie Societății suma de 601,25 ce ia rămas de la punerea grilajului la mormântul lui *Sp. Yorceanu*. D-sa spune că 50 lei s'au dat Primăriei ca garanție contra stricăciunilor ce ar fi fost să se facă la Cimitir cu acea ocazie, și cum asemenea stricăciuni nu s'au produs se va cere restituirea sumei.

D-l *Gallea* întreabă unde să se treacă această sumă: la fondul de manipulațiune, asu la fondul social.

Comitetul decide a se trece la fondul social, urmând să se ia mai târziu pentru facerea bustului lui *Sp. Yorceanu*.

Se citește dimisiunea D-lui *Perlusca* și se acceptă.

Se citește scrisoarea D-lui *A. Siebrecht* care mulțumește Societății pentru alegerea sa ca membru.



Se votează ca membru nou D-l *Hermann Pascalovici*.

D-l *Casimir* comunică Comitetului că după statute trebuie să procedăm la 4 Decembre la alegerea a 7 membrii în Comitet în locul D-lor: *Gr. Casimir, A. Cottescu, E. Miclescu, E. Radu, C. Răileanu, M. Râmniceanu, și V. Voiculescu* al căror mandat expiră.

D-nii *Gr. Casimir* și *Gr. Raileanu* roagă comitetul a nu susține realegerea D-lor neavând timpul să se ocupe de afacerile curente ale Societății. D-lor promit că vor da concursul oricând va fi nevoie.

D-l *Gheorghiu* e de părere a se atrage atențiunea Adunărei Generale de a alege în Comitet persoane care să poată veni la ședințele Comitetului și care să se poată interesa de aproape de dânsa.

D-l *Cottescu* e de aceeași părere.

D-l *Gallea* nu e de părere a se face schimbări brusce în Comitet. Trebuie o continuitate. Trebuie ca cei ce cunosc bine Societatea să rămână în Comitetul ei.

Comitetul fixează ora 3 p. m., la 4 Decembre, pentru Adunarea Generală.

D-l *Casimir* spune că după Statute Sâmbătă 3 Decembre trebuie să aibă loc banchetul Societății.

D-l *Ioachimescu* cere a se discuta dacă trebuie sau nu să facem banchet anul acesta.

D-l *Cottescu* arată că anul acesta, mai mult ca ori când, e necesar a nu se suprima banchetul. El e un mijloc ca inginerii să se mai poată aduna și discuta.

Comitetul decide a se anunța banchetul pentru 3 Decembre.

D-l *Casimir* spune că sunt o mulțime de membrii ai Societății cu întâzieri mari de cotisațiuni. S'au modificat cotisațiile prin statute de la 60 lei 36 și 30 pentru membrii din provincii, s'au făcut înlesniri de plăți, s'a scris de nenumărate ori fără rezultat. D-sa propune a se examina situația acestora și a se decide asupra lor.

Comitetul consideră ca demisionați pe D-nii *Negreanu* și *Bernard* care aveau cotisațiile achitate când au demisionat și radiază pe D-nii *N. Andronescu, I. Bacalu, Gr. Bejan, Gh. Beloianu, O. Calleya, St. Cetățeanu, S. Costinescu, N. Cuțarida, C. Dușescu, S. Daniel, M. Ene, Gabrielescu C. I., N. Gabrielescu, Gabrielescu N. I., C. Găbunea, C. Geraki, C. Ianoli, V. Ignat, I. Lupulescu, Fr. Lussi, Many G. D., Gh. Mavrache, Al. Metaxa, G. Munteanu, G. Panaitescu, Panaitescu*



N. Panait, Penescu Al., A. Perșinaru, I. Petrescu, Al. Pluvier, Ed. Poltzer, S. Popovici, V. Zamfirescu, N. Săulescu, A. Sevovici Baranga, Arg. Șclia, Simu V., Caton Simon, Al. Stoenescu, Arn. Thenen, V. Torocanu, D. Vartan, C. M. Vasilescu, D. Zossima.

D-l *Gallea* comunică Comitetului că D-ra *P. Zossima*, proprietara caselor unde stă actualmente, Societatea i-a făcut următoarea propunere D-sa dorește a cedă Societății Politehnice toate imobilele sale din str. Episcopiei No. 2, în următoarele condițiuni: Societatea să ia asupra sa datoriile caselor la Creditul urban, care se urcă la 124000 lei; să-i depue 50000 la Casa de Depuneri al căror venit să-l ia D-sa până la moarte, iar după aceea să-l reia Societatea înapoi; să i se lase casele din fundul curței pentru a domiciliu D-sa într'ânsele, și să ia Societatea asupra sa și ratele întârziate de 14000 lei.

D-l *Gallea* spune că pentru Societate această propunere nu echivalează decât cu un spor de cheltuială de 1500—2500 lei anual căci prăvăliile de supt Societate aduc 6000 lei chirie anuală. D-sa crede propunerea bună. Cere numirea unei Comisiuni care să studieze chestiunea; să examineze dacă sarcinile indicate sunt reale, și dacă D-ra *P. Zossima* este singura proprietară pe aceste imobile; să se spună dacă casele sunt cumva supuse la expropriere și ce s'ar face în cazul unei eventuale exproprieri.

D-l *Casimir* e de părere că localul nu e proprin pentru Societate.

D-nii *Gallea* și *Gheorghiu* arată că e suficient pentru încă mult timp. Societatea poate apoi să vândă localul acesta când va voi să-și facă un altul.

D-l *Yarca* găsește propunerea acceptabilă.

Comitetul decide a se studia propunerea și însărcinează cu aceasta pe D-l *Yarca*.

Aprobat în ședința Comitetului de 12/25 Decembrie 1905.

Președinte, **Al. Cottescu.**

Secretar, *I. Ionescu.*

## Banchetul anual al Societății Politecnice

---

La 3 Decembrie a avut loc, conform Statutelor, Banchetul anual al Societății Politecnice. La acest banchet au luat parte 66 membri printre cari D-nii *Al. Cottescu*, președintele Societății, D-nii Ingineri inspectori generali *A. Saligny*, *E. Radu*, *T. Dragu*, *N. Herjeu*, *G. Casimir*, *G. Panait*, *Gr. Cerkez*; D-l căpitan comandor *Ion Coandă*; D-l *D. Yarca*; la banchet a fost invitat și D-l *I. C. Grădișteanu*, Ministrul lucrărilor publice. Banchetul a avut loc în sala de marmură a otelului Bulevard și s'a început la 8 p. m. În tot timpul banchetului Muzica Regimentului 1 Geniu, sub conducerea D-lui *Ant. Cratochvill*, Șeful muzicei, a cântat diferite cântece.

S'a servit următoarea listă de mâncare:

### Listă de mâncare

---

Țuică, Mastica.  
Supă de lăptuci.  
Plăcințele.  
Stacoji.  
Pulpă de căprioară.



Mazăre boabe.  
Clapon în frigare.  
Salată verde.  
Inghețată.  
Pesmeți.  
Fructe.  
Cofeturi.  
Cafea.

Vinuri de Drăgășani de Nicorești și Champagne.

Seria toasturilor a fost deschisă de D-l Ministru al Lucrărilor Publice. D-sa spune :

„D-lor, și mai mult încă de cât simțimânt de datorie, un simțimânt de iubire și recunoștință, ne poruncește ca primul gând să'l îndreptăm Aceluia care ocrotește orice instituție din țară, deci și pe a corpului tehnic. Inchin în sănătatea Majestății Sale Regelui Carol I și îi urez să-ție ani îndelungați frânele Statului spre fericirea țării. In deosebi noi ce sărbătorim Societatea Politehnică, îi urăm mai mult ca ori care, căci El a fost un mare susținător al Corpului Tehnic. Trăiască Majestatea sa Regele și Augusta sa familie.“

Strigate de ura acoperă ultimele cuvinte ale Domnului Ministru Muzica intonează imnul regal.

D-l Președinte al Societății ridică un toast în sănătatea D-lui Ministru al Lucrărilor Publice. D-sa spune că prezența D-lui Ministru la banchetul prin care sărbătorim 24 de ani de existență a Societății prețuește pentru noi mai mult de cât mângâierea sufletească. Domnul Ministru în nenumărate rânduri s'a arătat admirator și apreciator al destoiniciei inginerilor. Suntem siguri că nu va lăsa să treacă nici o ocazie pentru a apăra interesele țării și a inginerilor în special. Adresez cu recunoștință mulțumiri pentru deosebita onoare ce ne face de a fi cu noi.

Vă rog să închinăm cu toții paharul nostru în sănătatea D-lui Ministru și săi urăm cu inima sinceră isbândă strălucită în conducerea destinelor ce i sunt încredințate.

D-l Ministru răspunde următoarele la acest toast: S'a băut în sănătatea mea de inginerii Societății Politehnice, de Președintele Societății care reprezintă breasla inginerească. Cu părere de rău o spun



că am fost strein de această breaslă, dar cred că m'am naturalizat cu ea. Aceasta nu a fost ușor, căci pentru acest lucru îi trebuiesc cuiva multă inteligență, muncă și simț național.

M'am silit să fac totul ca să fiu primit de D-voastră să mă declar, carne și sânge din ale D-voastră. Imi fac iluzia, și cred că veți ratifica credința mea, că venind a doua oară la Ministerul Lucrărilor Publice prin munca, știința mea și dragostea către corpul tehnic, merit aceasta. A vă asigura de dragostea și devotamentul meu este ceva banal. Viitorul va dovedi dacă am reprezentat interesele D-voastră și am susținut Corpul tehnic. Nu sunt profet; dar zicând aceasta mă înțeleg. Încă odată repet: se va vedea mai târziu dacă în adevăr am fost susținătorul și apărătorul devotat al acestui corp care face cinste țării. Făcând aceasta nu am căutat a susține interesele ce mi incumbă, dar am făcut-o cu convingere că slujesc, nu interesele unei bresle, ci ale țării. D-voastră fără laudă sunteți una din breslele cu care se poate lăuda și făli țara. Cum noi trebuie să ne fălim, mă simt dator a susține una din mândriile acestei țări. Dați-mi voie a ridica paharul din toată inima și sufletul meu, în sănătatea Statului major reprezentat aci prin somități ca D-l *Saligny*, *Cottescu*,—de și nu mai e slujitor al Statului spre părerea mea de rău—ca D-l *Radu*, D-l *Dragu* o autoritate în chestiuni de mecanică, D-l *Cerkez*, Directorul Postelor și Telegrafelor, D-l *Coandă*, directorul Serviciului Maritim Român, în sănătatea D-voastră a tuturilor care veți lua locul acestora mai târziu, și am convingerea că veți fi tot atât de demni. Ridică apoi paharul în sănătatea corpului tehnic și a Statului său Major.

D-l *Cottescu* răspunde: Iubiți camarazi. Ați auzit cu entuziasm cuvintele măgulitoare pe care D. Ministru al Lucrărilor Publice le a exprimat la adresa Corpului tehnic și a Statului său Major. Cred că exprim dorința tuturilor camarazilor noștri urându-i să stea în capul Departamentului Lucrărilor Publice cât mai mult ca să aducă cât mai mari servicii instituției ce dirije și corpului tehnic.

D-l *Dragu* mulțumește de asemenea D-lui Ministru pentru sentimentele sale naționale și dragostea ce are pentru corpul tehnic.

D-l *Radu* spune că naționalismul D-lui Ministru este în deobște cunoscut. Zicând trăiască naționalismul, zicem trăiască D-l Ministru *I. C. Grădișteanu*.

D-l *Răileanu* constată tendința actuală ca ogoarele românești să fie muncite numai de brațele românești. Noi suntem puțini, dar suntem uniți. Suntem siguri de noi când avem în fruntea noastră Miniștri, care ne spun să mergem așa cum vedem, căci sunt mândru de voi, și când Președintele nostru ne zice să mergem pe drumul nostru căci va fi bine. Noi cei tineri, adică corpul întreg, căci întreg corpul tehnic este tânăr, ridicăm paharul în sănătatea D-lui Ministru.

D-l *Perișteanu* spune câteva cuvinte în sănătatea aceluia care a ajutat ca eforturile noastre să aibă rezultatele cele mai mari. Opera ne este comună, dar ne-a trebuit conducători, oameni, care să facă a ajunge la rezultate grandioase operele noastre. Cele mai mari opere ale Corpului tehnic s'a săvârșit de unul ce e azi Vice Președintele Consiliului Tehnic superior, D-l Inginer inspector general *A. Saligny*. Nu am avut cinstea a lucra cu D-sa; sunt deci cu atât mai fără părtinire; în acelaș timp cred că exprim sentimentele tuturor a'i ura să trăiască încă viață lungă spre a ne conduce să probăm că în această țară Românii sunt în stare a executa opere mari că avem și capitaluri și brațe, că acestui corp nu-i lipsește nimic spre a face orice. Trăiască D-l *Saligny*.

Muzica cântă: „Deșteaptă-te Române.“

D-l *Saligny* răspunde: „D-lor, D-l *Perișteanu* a închinat în sănătatea mea; tot ce am făcut datoresc colaboratorilor mei. Trăiască Corpul tehnic și colaboratorii mei.“

D-l *Radu Dragoș*, inginerul județului Neamțu, spune că a venit tocmai din Munții Ceahlăului, spre a azista la sărbarea Societății. Face o comparație între căile de comunicație de acum 40 de ani și de azi. Arată bucuria și mândria ce o simte azi Românul când privește Podul peste Dunăre. Arată cum șoselele ce șerpuesc prin Munții Carpaților ne-a pus în comunicație mai strânsă cu frații noștri de dincolo; arată cum locomotivele ce sună pe valea Oltului și Trotușului, duc dincolo de frontierele noastre faima inginerilor români. Arată cum țărani din județul Neamțu, plâng de bucurie când văd șoselele și podurile mărețe ce le înlesnesc comunicațiile în toate părțile, și care închinându-se spun cu lacrimi: trăiască inginerii români. Să mulțumim D-lui Ministru pentru pilda la muncă cene dă; să mulțumim conducătorilor noștri; și să mulțumim profesorilor noștri care ne au dat știința și sfaturi după care să ne conducem



în îndeplinirea datoriei noastre către țară. Trăiască D-l Ministru, conducătorii și profesorii noștri. Trăiască corpul tehnic.

D-l Președinte citește o telegramă de adesiune din partea D-lui Inginer *Ion Tudor* de la Botoșani.

D-l *Iarca* spune că primele linii ferate de la noi au fost făcute de Străini; dar pe atunci așa erau timpurile. Azi nu se mai poate proceda așa, căci chiar D-l Ministru a spus că e mândru de Corpul nostru tehnic. Sper că D-l Ministru va stăruia ca să nu mai chemăm în țară străini de cât pentru a ne lumina în unele cestiuni. Inchină în sănătatea D-lui Ministru urându-i a sta cât mai îndelungat în capul Ministerului de lucrări publice în speranța că D-sa va ajuta la realizarea acestui desiderat al Corpului tehnic.

D-l *Coandă* spune că de și nu face parte din Corpul tehnic, se asociază la serbarea noastră ca membru al Societății Politecnice și regretă că în aceste condițiuni se găsește puțin printre noi. Ați arătat operele mărețe ce s'a făcut de ingineri. Mă asociez cu D-l *Dragu* și D-l *Yarca* la laudele ce au adus naționalismului D-lui *Grădișteanu*. Naționalismul D-sale trece dincolo de hotarele țării. Serviciul maritim român care supt D-l Inspector general Saligny s'a prelungit până la Rotterdam, supt D-l Grădișteanu va pătrunde în Egipt și cu noile convenții va merge în Australia. Arată că vapoarele, de și nu sunt construite de noi, ele au fost proiectate și recepționate de inginerii noștri conduși de D-l *Dragu*; ele se încălzesc și se dirige de personal român. D-l *I. Grădișteanu* va face ca prin acest serviciu România să câștige o nouă fală ca cu podul peste Dunăre, căile ferate și șoselele de care s'a vorbit. Grație D-lui Ministru vom putea arăta în lumea întreagă că există o țară Românească și că suntem demni de strămoșii noștri: Trăiască D-l Ministru.

D-l *N. Ștefănescu*, Directorul navigațiunei fluviale Române, inchină pentru D-l Inspector general *Radu* care împreună cu D-l *Saligny* au creat epoca care se va numi epoca de aur a Corpului tehnic român.

D-l *Radu* spune că banchetul Societății este o mare serbare pentru noi. Aci avem ocazia să avem în mijlocul nostru pe D-l Ministru al Lucrărilor publice, să ne mai vedem unii cu alții, să ne mai schimbăm ideile între noi. Nu trebuie însă să uităm datoriile noastre, nu trebuie să uităm pe cei absenți. Să ne gândim la cel ce a creat legea



Corpului tehnic, la D-l *C. Olănescu* și să-i urăm sănătate și viață îndelungată. Să ne gândim la colegul nostru D-l *C. F. Robescu*, care în calitate de primar al Capitalei a pus toată stăruința și dragostea pentru a se cedă de comună un loc pe care Societatea să-și construiască localul său propriu. D-l *Robescu* se găsește azi în suferință. Să închinăm un pahar în sănătatea lui, să-i urăm o grabnică însănătoșire și să-i zicem să trăiască încă mulți ani de aci înainte.

D-l *Coandă* ridică un toast în sănătatea D-lui *Cottescu*, Președintele Societății Politehnice Române, și primul Director al Serviciului Maritim român.

D-l *Panait* laudă avântul luat la noi de industria transporturilor; arată importanța căilor de comunicație asupra dezvoltării agriculturii. Căile ferate ce le avem fac temelia transporturilor. Ne trebuie însă șosele care să pătrundă până în locurile cele mai retrase ale țării. Se va ajunge la acest rezultat prin noua lege a drumurilor, făcută de D-l Ministru *Grădișteanu*. Eu, adevărat fiu al țării, am simțit o mare bucurie, văzând avântul ce-l va lua construcția acelor șosele în urma acelei legi, și la aplicarea căreia noi vom fi chemați a conlucra. Pornind dintr'un sentiment de recunoștință, închin în sănătatea D-lui Ministru.

D-l *Ministru*, relevează din cuvântarea D-lui *Saligny*, modestia sa căci a zis că gloria mea, — căci în adevăr glorie a cules D-sa — o datoresc colaboratorilor mei. Oricine în adevăr, datorește o parte din succesele sale colaboratorilor lor; însă au și partea lor proprie. D-l *Saligny* ca și D-l *Radu* își au partea lor de merit la aceste succese. Eu însă, fără nici o modestie, le datoresc mai întâi colaboratorilor mei. Ceeace voiu face, și nădăjduesc a face ceva, voiu datora totul ajutoarelor mele și Corpului tehnic. Se zicea că supt D-l *Saligny* și D-l *Cottescu*, Serviciul Maritim a mers la Constantinopol și Rotterdam. Supt mine a ajuns la Smirna; va ajunge însă în Egipt, în Indii, și cu ajutorul D-voastră voiu face ca tricolorul României să fâlăiască în jurul pământului. Voiu îndeplini toate năzuințele corpului tehnic, căci sunt sigur că cu ajutorul D-voastră totul este posibil. De aceea și stau în capul Departamentului lucrărilor publice. În această ordine de idei e și legea drumurilor de care a vorbit D-l *Panait*. Dacă precum nădăjduesc ea se va votă, sunt convins că cu ajutorul D-voastră vom isbuti a avea în țară și drumuri. Dar încă

odată, ceea ce toți fruntașii D-voastră a spus din un simțimânt de modestie, eu, cu simțimânt real sunt convins că bunele rezultate ce voi obține le voi datora numai D-voastră. Inchin în sănătatea D-voastră.

Se citește o telegramă de adesiune de la D-l *Petre Budu*, inginer al județului Bacău.

D-l *Yarca* ridică un toast în sănătatea D-lui *Herjeu*, care ca o mumă e în totdeauna cu zâmbetul pe buze, bun cu colegii săi și care nu s'a supărat niciodată pe subalternii săi.

D-l *Moțoi* arată că serbarea de azi a Societății are o importanță deosebită, grație împrejurărilor prin care țara noastră trece. Compară această stare cu aceia în care se află imperiul german acum 30 de ani, care după ce și-a câștigat independența politică, a început să lucreze pentru a-și câștiga și pe cea economică, grație muncii fără preget a corpului tehnic german.

Azi izvoare noi de bogăție apar din solul țării noastre. E de datoria inginerilor Români să pună în valoare acele bogății. Să ne câștigăm independența economică, după cum soldații noștri ne au dat-o pe cea politică supt conducerea M. S. Regelui. Asigură pe D-l Ministru că la acest scop va avea sprijinul tuturilor inginerilor români. Ridică paharul său în sănătatea D-lui Ministru.

D-l *G. Vasilescu* închină în sănătatea D-lui *Cottescu* care acum se află în capul unei Societăți de întreprinderi, și îi urăm să aibă și aci acelaș succes ca și cel ce l'a avut fiind în capul unui serviciu al Statului.

D-l *Drogeanu* toastează pentru D-l Inspector general Radu, care a reușit să înzestreze multe orașe de la noi cu lucrări neperitoare pentru alimentarea lor cu apă.

D-l *Negulici* spune că unul din cei ce a colaborat la trecerea peste râuri mari, la lucrări de mare și altele este și D-l Inspector general *Gr. Casimir*. D-sa ridică un toast în sănătatea sa.

D-l *Coandă* toastează și D-sa pentru D-l *Casimir*.

D-l *Periețeanu* bea în sănătatea marinarilor români ce au condus și conduc încă vapoarele noastre spre țările străine.

D-l *Coandă* închină în sănătatea D-lui Maior *Periețeanu* care este primul comandant Român.

D-l *Ion Ionescu* spune că meritele corpului tehnic Român ce



depinde de Ministerul Lucrărilor Publice a fost de mult recunoscute. În documentul pe care Majestatea sa Regele l'a zidit la podul peste Dunăre, zice: „mulțumită râvnei și măiestriei inginerilor români am trecut pe deasupra valurilor celor două brațe ale Dunării mărețe. “Am ajuns astfel la mare unde am făcut diguri care sparg valurile mării. Ne-a rămas azi să facem o lucrare mare și patriotică; să indigăm România în contra valurilor străinătății care tind să ne inunde pe terenul tehnic și economic. Lucrul acesta nu se poate obține numai de la inginerii Statului; ne trebuiesc și antreprenori Români fără care nu ne putem dispensa de a recurge la străini. Pentru aceasta trebuie să luptăm cu toții la formarea lor. Ca profesor al Școalei de Poduri și Șosele caut să dau elevilor cunoștințe în această direcție; la proiectele ce le fac, le cer să caute soluțiile cele mai avantajoase, să facă comparații de gust măsurători amănunțite, comenzi de materiale. Exemple de ce pot face antreprenorii Români nu ne lipsesc. Avem aci pe D-l Inginer *Capriel D.* care în două luni numai, a făcut Arenele Romane de la Expoziție, lucru care ar pune în uimire pe orice strein. Avem pe D-l Inginer *Moțoi* care numai într'un an a răușit să câștige încrederea celor mai mari firme străine pentru fabrici de mașini și instalațiuni industriale, al cărui reprezentant este. Doresc să meargă departe pe această cale și să prospere cât mai mult. Inchee zicând să trăiască antreprenorii Români.

D-l *Coandă* spune că avem aci încă pe unul, pe D-l *Yarca* care a făcut zidăriile viaductelor din Baltă și dela Dunăre, atât de repede și atât de bine încât a uimit pe toți străinii. Bea în sănătatea D-lui *Yarca*.

D-l *P. P. Pașcanu*, chemat să vorbească, a rostit următoarele:

*Domnilor,*

M'ați invitat să vorbesc : dar nu pot să vă spun de cât aceia ce și colegii noștri au spus mai nainte, aceia ce simte inima mea și ale D-voastră a tuturor, că sunt nevoi ale țarei pentru cari am văzut cu părere de rău, că s'au găsit Români, cari au chemat pe străini să le vindece.

*Domnilor,*

Au uitat Românii noștri, că în țara noastră s'au făcut de Români lucrări mari cu cari se poate mândri orice națiune.



Eu însă nu am uitat :

Eu îmi aduc aminte în ce stare ne găseam acum 30 de ani, pe când eu am început primii pași în meserie, lucrând pe lângă Le comte du Nouy, Lalanne, Bürkly-Ziegler și Calmann, și pe atunci, când aceste valori din străinătate binevoiau a privi spre noi, nu ne venea să credem că noi am fost în stare să producem ceva spre mulțumirea D-lor.

Și astăzi când avem în mijlocul nostru pe Saligny, și când privim *Podul Regele Carol* și *Portul Constanța*, nu putem să nu avem lacrimi în ochi, gândindu-ne că acestea sunt *opere Românești!*

Și când vedem vapoarele noastre cu tricoulul Român, bătând falnic la catarg, în porturile dela Cospoli, Pireu, Smirna, Rotterdam nu putem stăpâni bătăile inimelor noastre și nici gândirea noastră nu se poate abate dela *Acela* care ilustrează Tronul Țărei Românești de 40 de ani, dela prea iubitul nostru *Rege*.

### *Domnilor,*

Am fost învrednicit să asist la botezul vaporului *România* la *Constanța* și am văzut de aproape acest port de Mare, pe care s'a găsit Românii să-l critice înainte de a fi înzestrat cu instalațiunile necesare.

Ei bine Domnilor, departe de a mă fi gândit să găsesc ceva de criticat, am fost pătruns de admirație la vederea acestor vase și lucrări mărețe, cari ar fi fost niște vase himerice acum 30 de ani.

Am văzut *vapoare Românești, în port Românesc* la o Mare cu ape *Românești*.

Am văzut vapoare construite prin ingineri Români; am văzut cheuri și diguri ireproșabile ca lucrări de artă.

Această vedere *sublimă*, la o serbare presidată de Intreaga Familie Regală, m'a inspirat, și m'a făcut poet:

Vă rog să-mi permiteți a ceti câteva versuri scrise cu această *fericită ocasiune*.

*Inc'o zi de ceasuri bune pe români i-a 'nveselit,  
Inc'o piatră prețioasă la coroană-au făurit*

Carol, valorosul Rege și poporu-i lăudat  
Peste mări nemăsurate „România“ au lansat,  
Valurile refulate de digul greu amblocat  
Și vaporul „România“ tot de ele legănat,  
Vor transmite 'n depărtare la popoare ce-au luptat  
Să ne sfărâme ființa, să ne spulbere 'n neant,  
Vestea, că românul este cu viață de gigant!  
Pe țărnul unde Ovidiu „Tristele“ și le-a cântat  
Unde-atâtea mii de viețe tempestele-au spulberat,  
Lângă valul Trajan-Divul care-i martor neschimbat  
De-a străbunilor vigoare ce timpul n'a dărâmat,  
Avem azi un Port de Mare, al Constanței ideal  
Care ne va fi criteriu pentru cel național.  
In adânc, sub temelie cu scafandru s'a 'ngropat  
A streinului trufie: țara și-a revendicat  
Ca și solul și lucrarea, și azi conștiință-avem  
Stăpânind aste pământuri, ce suntem și ce putem!  
Toți vor ști că avem Rege pe un căpitan ne 'nvins  
Și 'ntre noi că avem geniu pe un inginer distins.  
Scris a fost ca tot Saligny să clădească minunat,  
Primul Port de Mare-al țării și plămân de respirat;  
Valul furios ce Thetis mănios îl asvârlea,  
Răsturnând tot Euxinul vrând pe Tomis a 'nneca,  
I-a fost dat lui să-l sfărâme andigând golful bătrân  
Ca să-nvederăm valoarea nobilului neam român  
Azi mărețele vapoare ale țării s'au sporit  
„România“ se avântă cu fală spre răsărit;  
Ca și'n vremea când romanii lumea 'ntreagă au uimit  
Și zicând „romanus cives sum“ pe barbari au robrit,  
Și pe noi legionarii ne-au lăsat ca să-i păzim,  
Să stăm drepti în fața lumii, sa să vadă că trăim.  
Cât va trăi 'n România un român, n'aibă alt țel  
De cât sus să ție fruntea cu coroana de oțel;  
Și uniți umăr la umăr, ca la Plevna, la Smârdan,  
Toți cu „inima română“ ca în față de dușman  
D'aci și din depărtare s'avem scumpul tricolor  
La catargul „României“ ca un semn biruitor.

Iar voi, Sire, și tu geniu, bravi români ca din porești,  
Ce-ați creat Flota și Portul cu mijloace românești,  
Fiți serbați de mic și mare într'un gând și într'un dor,  
„Fii viteji ai României“ pentru pilda tuturor;  
Fie munca voastră pildă și la frați, ageri fruntași,  
Să clădească cu al nostru un Regat de uriași!



Și acum vă rog să permiteți a goli paharele D-voastre împreună cu mine în Sănătatea *Românilor iubitori de țară*, cari găsesc bine, aceia ce *Românii au făcut* bine, și cari având încredere în forțele naționale, se conduc de deviza „*Prin noi înșine*“.

Această deviză a fost proclamată la deschiderea *primei linii de cale ferată construită de ingineri Români*, cari și ei, sub ordinele neuitatului George Frunză, erau din *prima promoțiune de elevi ingineri* ai școalei Naționale de Poduri Șosele din București.

Grație încrederei ce Marele Ion Brătianu a avut în acești ingineri Români, Majestatea Sa Regele, a avut ocasiunea și bucuria de a proclama atunci și de a săpa în urmă pe Ordinul Coroana României, deviza *Prin Noi Înșine*.

Trăiască Majestatea Sa Regele !

Trăiască Anghel Saligny !

Trăiască Inginerii Români !

D-l *Yarca* încheie seria toasturilor bând pentru cei ce au format și formează pe inginerii Români; pentru profesorii Școalei de Poduri și Șosele, atât cei ce sunt prezenți cât și cei ce lipsesc din mijlocul nostru.

La ora 11 1/2 banchetul ia sfârșit, prin o despărțire din cele mai cordiale, ducând fiecare cu sine cele mai frumoase amintiri ale acestei patriotice serbări.

S'a întâmplat însă cu această ocaziune și un fapt regretabil. „Un comitet de ingineri“ anonim a trimis invitațiuni pentru banchet la ingineri și persoane străine de Societate, fără încunoștiințarea sau aprobarea Comitetului Societății. Decizându-se că la Banchet nu poate lua parte decât membrii Societății și cei invitați de dânsa, nu s'au putut primi persoanele străine care veniseră pe baza acelei invitațiuni anonime. Faptul, o repetăm, este regretabil în sine mai ales că s'a pus pe drum și pe cheltuială câteva persoane, care nu au avut altă vină decât încrederea lor în acel Comitet anonim. Sperăm însă că pe viitor asemenea glume nu se vor mai repeta.

---

\*) Această dare de seamă e făcută de D-l Inginer G. I.



# ISTORICUL ALIMENTARII ORAȘULUI BUCUREȘTI CU APA POTABILA

ȘI

## NOTIȚE ASUPRA ALIMENTĂREI ALTOR ORAȘE CU APA POTABILA

### 1. Istoricul alimentării cu apă a Capitalei.

La finele secolului XVIII unele strade ale Bucureștiului aveau cișmele cu apă de izvoare din valea Crevediei. Din neîngrijire s'au prăpădit și au lăsat puține urme.

**Filtrele de lână.** — În anul 1845, prin Ingineri streini, s'a pus în executare proiectul pentru *filtrarea prin lână* a apei de Dâmbovița și conducerea ei la fântâni pe strade.

În 1846, s'a pus în funcționare, dar după un an filtrele se astupară, și de atunci s'a continuat a se trimite, la puținele fântâni ce existau, apă de Dâmbovița nefiltrată.

Din descrierea răposatului D-r Felix, din 1864, se vede cele de mai sus precum și calitatea apei cu care se alimentau locuitorii Capitalei <sup>1)</sup>.

**Filtrele de nisip de la Arcuda și Bâcu.** — Tocmai la 1885, după aproape 40 ani, se pune în construcție proiectul de filtrare a

<sup>1)</sup> „Apa Dâmboviței nu însușește calitățile apelor bune de băut. Deja în cursul intrării ei în oraș este totdeauna turbure. Trecând în oraș se saturează succesiv: cu necurătenii din strade pe care vântul și oamenii le aruncă în râu, cu excremente omenești care se transportă într'ansa prin canale și prin umblători situate la marginea ei, cu gunoarele grajdurilor, cu producțiile descompunerii diferitelor cadavre animale, cu rămășițele organice din diferitele stabilimente industriale aflate la marginea apei, cu sângele și spălăturile măcelăriilor și în fine cu apele murdare a unui număr însemnat de menajuri și spălătorii“.

apei de Dâmbovița, întocmit de Inginerii streini *Burkly Zigler și Culman* — de astă dată însă *prin nisip* în loc de *lână*, — pentru o cantitate de 40 mii metri cubi apă decantată și filtrată.

Lucrările s'au terminat către 1888, și au costat aproape 8 milioane și anume :

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Basinele, filtrele, apeductul și rezervorul . . . | lei 3500000        |
| Uzina hydraulică . . . . .                        | „ 1000000          |
| Rețeaua de conducte pentru distribuțiunea apei    |                    |
| pe strade . . . . .                               | „ 3500000          |
|                                                   | <u>Lei 8000000</u> |

**Neajunsurile filtrelor executate.** — Puțin după punerea în exploatare a apei sau observat următoarele mari inconveniente :

1) Nu se putea filtra apă în cantitatea și calitatea prevăzută; iar la frig mare nu se putea avea apă mai multe zile.

2) Apa filtrată în condițiunile de mai sus era încărcată cu un număr prea mare de bacterii (microbi) și prin urmare periculoasă sănătăței <sup>1)</sup>.

3) Temperatura apei în timp de vară se ridica la  $+26^{\circ}\text{C}$ , — deci apa era foarte caldă; iar iarna scădea până aproape de  $0^{\circ}\text{C}$ . deci foarte rece.

4) De și consumația medie zilnică în oraș nu atingea de cât 28000 metri cubi, (A se vedea darea de seamă a Primăriei Capitalei), serviciul apelor erea obligat să dea apă amestecată și de multe ori numai decantată.

Această apă, parte filtrată și parte numai decantată, adusă în rezervoriu, fără să fie ridicată, ținând seamă și de cheltuelile de exploatare, revine la 3 bani (0 lei, 03) pe metrul cub.

**Reconstruirea filtrelor în mod sistematic.** — Administrațiunea Comunală din 1891 îngrijată de reaua stare a alimentărei, cu raportul No. 19719, — înregistrat la Ministerul Lucrărilor Publice la No. 4501 din 30 Aprilie 1891, — pune la dispozițiunea ministerului: 1.300.000 lei, — 2000 tone ciment, — 3000 metri cubi nisip, — 3000

<sup>1)</sup> Vezi studiul asupra filtrelor de nisip și a apeductului de la Băcu de D-rii A. și V. Babeș.



metri cubi pietriș și 2500 metri cubi blocaj, — cerând să însărcineze un Serviciu al său ca să continue cu construcțiunea filtrelor în mod sistematic.

Ministerul Lucrărilor Publice cu ordinul No. 5692 din 3 Iunie 1891 se adresează subsemnatului pentru a aduce la îndeplinire dorința Primăriei.

În urma studiilor făcute, cu raportul No. 13490 din Septembrie 1892, arăt că reconstrucțiunea filtrului pe un teren solid va costa 3 milioane pentru 10000 metri cubi, și că cu această cheltuială nu se rezolvă cestiunea alimentării, de oarece apa Dâmboviței fiind prea încărcată cu materii pământoase, reclamă cheltueli mari în proporție cu resursele Primăriei, — *în al doilea rând am propus alimentarea cu apă subterană, prin puțuri construite cu aer comprimat înaintând și proiectul acelor puțuri de captare. După acest proiect revenea metrul cub apă subterană în rezervoriu la 2 bani și jumătate (0 lei, 025).*

**Comisiunea ad-hoc.** — Puțin mai târziu, în Noembrie 1892 Administrațiunea comunală a instituit o comisiune *ad-hoc* pentru a o consulta și cere avizul.

În acea Comisiune a luat parte și subsemnatul și s'au emis o mulțime de păreri, anume: modificarea filtrelor, — întrebuițarea revolverului Anderson, (tratarea apei cu fier), — aplicarea sulfatului de fier, — utilizarea apelor subterane și de munte.

**Apele subterane.** — Apele subterane au fost recomandate de D-rul V. Babeș, Inginerii: Simtion, Mironeșcu, I. B. Cantacuzen, N. Cucu, V. Pleșoianu, Dufour și subsemnatul.

Cu acea ocazie am arătat:

În privința apelor filtrate, „că filtrele sistematice vor costa vre-o 15 milioane pentru 40000 metri cubi, totuși cestiunea temperaturii apei rămâne nerezolvată“.

În ce privește apele de munte am arătat „că ar costa vre-o 20 milioane și că nu se găsește cantitatea necesară în valea Dâmboviței“.

În ce privește existența și abundența apelor subterane ale păturei deluviane arăt „că sunt dovedite, bazându-mă pe lucrările de artă deja executate de mine în valea Argeșului la Copăceni și Mi-



hăilești din jurul Capitalei, precum și alte lucrări; pe executarea unui sifon în stratul aquifer, la fortul Bragadir, de către militari; pe existența puțului fabricii Bragadir, etc.“

Am dat chiar analiza apelor de la Bragadir, prin care se constată buna lor calitate, conchizând a se face puțuri pentru exploatarea apelor prin ajutorul aerului comprimat, *după ce mai întâi se va alege locul prin sondage*. (Vezi debateri și proiecte asupra îmbunătățirii orașului București cu apă, ședințele Comisiunii de la 2, 9, 12, 23 și 25 Noemvrie 1892, publicate de Primărie în 1893).

Rezultatul a fost că venind mai în urmă ca Primar Domnul Filipescu, însăreinează Serviciul tehnic al Primăriei cu studiul apelor subterane, și scoate în licitație facerea sondagelor și a două puțuri de încercare, cu aer comprimat, după cum sfătuisem.

**Consultarea lui Bechman.** — În timpul executării sondagelor, Primăria cheamă în țară pe Bechman, directorul apelor din Paris, care prin memoriul din 3 Noembrie 1893, adresat Primăriei își dă avizul după cum urmează:

1) În privința apelor filtrate arată că bazinele vor costa 20 milioane și cestiunea tot nu va fi rezolvată.

2) Că toate izvoarele din munții Dâmboviței pot da la 45—50 mii metri cubi apă pe zi, afară de anii cu secetă excepțională și pe timp de iarnă, singurile puncte de elucidat; costul ar fi 25 milioane.

3) În privința sondagelor cari se executau de Primărie la Zoița și Chiajna (localități situate în sus de București pe valea Dâmboviței), dorește ca să răușească, fiind-că în acest cas ar fi o soluțiune elegantă, și atunci alimentarea cu 40 mii metri cubi apă ar costa vre-o 5 milioane.

**Consultația lui Lindley și Thiem.** — În urma acestui aviz s'a continuat sondajele la Chiajna, iar spre sfârșitul anului 1894 s'a chemat în țară Lindley și renumitul hidrolog Thiem.

D-lor după ce au examinat lucrările și localitățile ce li s'au părut favorabile, cu raportul din 23 Aprilie 1895, adresat Primăriei Capitalei, fac următoarele concluziuni:

1. — „A se repara filtrele, căci probabil aceste filtre vor trebui încă conservate mai mulți ani ca o rezervă, până când alimentarea va fi astfel asigurată, în cât se va putea renunța la ele în mod complet și definitiv“.

2. — În privința apelor subterane zice :

a) „*Localitatea cea mai favorabilă pare a fi Chiajna*“ ;

b) „Dacă rezultatul dat de puțul artezian de la fabrica Bragadir va fi satisfăcător ca cantitate și calitate, se va încerca a se utiliza, pentru alimentarea orașului, straturile aquifere inferioare printr'un puț ce se va construi lângă uzina Grozăvești“.

c) „În scop de a se determina împrejurările hidrologice din valea Argeșului se vor măsura imediat și observa apoi, în mod neîntrerupt, și în fine se vor fixa prin nivelment nivelurile apei în puțurile existente“.

„Va mai trebui luat în considerațiune cotele și constituția solului: la construcțiunea podurilor pentru cale ferată peste Sabar și Argeș, pentru șoseaua București-Giurgiu și executându-se vre-o 20 sondaje“. (Puncte situate la mai mult de 20 kilometri în jos de București). <sup>1)</sup>

d) „Dacă straturile din valea Argeșului nu indică o producțiune minimă de la 25 — 30 mii metri cubi și prin urmare o producțiune suficientă, este necesar a se începe, fără întârziere, studiul alimentării cu apă din Carpați“.

3. — „Pentru a se împedica abuzurile și risipa apei se vor aplica contori.“

**Rezultatul consultărei inginerilor streini.** — După cum se constată, *Inginerii streini nu au adus nici o lumină nouă în cestiunea alimentării Capitalei. Ei s'au mărginit în a repeta sau confirma cele arătate de Inginerii Români, fie că au avut sau nu cunoștință.*

*Mai mult încă, pe când subsemnatul indicam lămurit, în valea Argeșului, în apropiere de București, puncte unde constatasem mari cantități de apă subterană, dânzii ne trimit să facem studii la 20 kilometri în jos de București, cari ape se găsesc cu vreo 30 metri mai*

<sup>1)</sup> „De aceea recomandă ca să se urmărească și întindă încercările pe valea Argeșului în vederea unei alimentări a orașului cu apă subterană, și anume pe partea dintre platoul care se întinde dealungul malului Nord-Est al



*jos de cât apele subterane din dreptul Bucureștiului, și dacă nu vom găsi să mergem în munți.*

**Insărcinarea dată lui Thiem.** — În urma acestui aviz Thiem fu însărcinat de comună cu examinarea lucrărilor și pompărilor de la Chiajna, cari se executau de Direcțiunea tehnică a Primăriei, precum și cu studiarea apelor subterane din valea Argeșului.

Thiem, cu raportul din 24 August 1895, comunică Primăriei, rezultatul observațiunilor de la Chiajna și studiile făcute până atunci în valea Argeșului, pe care le rezumă astfel:

*„Cantitatea de apă ce s'ar putea extrage la Chiajna nu este însemnată, pentru a se alege Chiajna ca localitate de exploatare ²).*

*„Corespunzător cu starea actuală a lucrărilor de cercetare în valea Argeșului în profilul Bragadir pe o lățime sondată de 5500 metri se pot extrage 20 de mii metri cubi de apă pe 24 ore, iar în profilul Ulm pe o lățime sondată de 6000 se pot extrage de asemenea 20 mii metri cubi“.*

*„După rezultate cunoscute până în prezent, apa din profilul Bragadir (11 Grade Germane) ar urma să fie mai bună de cât aceea din profilul Ulm (14 grade Germane).*

*„Este un lucru prea mare a se cere să se găsească într'o singură localitate acei 40 mii metri cubi trebuincioși“.*

*„După exemplele din practică a alimentării cu apă subterană din orașele Germane, asemenea cantități cer aproape fără excepțiune separarea localităților de exploatare“.*

*„Așa va fi, cu toată probabilitatea, și aci“.*

*„Poate însă că este posibil a se căpăta toată apa într'o singură localitate la Ulm“.*

*„Cantitatea minimală de 20 mii metri cubi aflată cu toată siguranța ar putea să acopere consumațiunea maximă de 30 mii metri cubi în cursul consumațiunei anuale servindu-se de sub sol ca rezervoriu“.*

*„Presupunind că consumațiunea publică s'ar separa de consumațiunea orașului, așa că nu ar rămânea de cât consumațiunea*

---

Sabarului și dintre acel ce mărginește malul drept Sud-Vest al Argeșului pe lungimea coprinsă spre Apus între linia Măgurele-Novaci și spre Răsărit între rambleul liniei ferate Vidra-Grădiștea.“ (Vezi raportul Thiem și Lindley).

²) Dupe cum se constată avisul de față este în contradicție cu primul avis.



particulară, — cantitatea de 20 mii metri cubi ar acoperi cu toată probabilitatea întreaga consumațiune particulară curentă“.

„Toată stăruința în viitor va fi dirigiată în scopul de a satisface cerințele publice sub formă de apă subterană liberă de orice obiecțiune“.

„*Propun de aceea de a se începe imediat, în valea Argeșului la Ulm cu instalațiile definitive de captare*“ (punct situat în sus de Arcuda).

**Executarea a două puțuri cu aer comprimat.** — Direcțiunea tehnică a Primăriei văzând că localitatea Chiajna este eliminată, a cerut și obținut de la Primărie executarea a două puțuri cu aer comprimat, pe care le execută lângă satul Bragadir, punct indicat de mine în Comisiunea ad-hoc.

*Pompându-se mai mult timp apa în aceste două puțuri s'au adeverit cele spuse de mine, că în stratul aquifer deluvian se găsește o mare cantitate de apă.*

Pe de altă parte Thiem văzând rezultatele de la Bragadir a continuat și el cu completarea sondajelor și studiilor sale la Bragadir și Ulm.

**Contractul cu Thiem.** — În acelaș timp Primăria a încheiat cu Thiem un proiect de contract pe baza unei plăți de 6% asupra sumei de 3 milioane, la cât estima aproximativ lucrările, adică o plată de 180 mii lei.

Consiliul tehnic însă, cărui i s'a trimes contractul a opinat să se facă prin Ingineri Români.

Prin schimbarea administrațiunei Comunale contractul nu s'a mai sancționat.

**Thiem confirmă cele zise de Inginerii Români.** — Cu toate acestea la 6 Eevruarie 1896, adică șase luni după primul raport, Thiem arată următoarele :

1. — „Utilizându-se capacitatea golorilor stratului aquifer pentru compensarea variațiunilor anuale ale consumațiunei și admițându-se o consumațiune zilnică maximă de 40 mii metri cubi apă pe 24 ore, valoarea medie a consumațiunei zilnică maximă este de 0,7 din

consumațiunea zilnică maximă adică 28 sau rotund 30 mii metri cubi pe 24 ore; aceasta este cantitatea ce trebuie să o dea captările în mod continuu pentru trebuințele publice și particulare.

2) Că valoarea regiunii dintre Titu și Potlogi (25 kilometri departe de Arcuda) din punctul de vedere al cantității necesare alimentațiunei este aceiaș ca a celorlalte regiuni. Apa este cu mult mai puțin dură (8 grade Germane), de cât la Ulmi (14 grade Germane), însă depărtarea cea mare face ca costul să fie în defavoarea lor.

3) În regiunea de la Bragadir se poate obține cei 30 mii metri cubi necesari. Duritatea apelor este în mediu 11 grade Germane, adică mai mică de cât în regiunea de la Ulm, care are în mediu 14 grade Germane, însă costul captării va fi aci mai mare de cât la Ulm“.

4) „În regiunea Ulm este cu totul sigur că se vor putea capta cei 30 mii metri cubi necesari în mediu pe 24 ore, este chiar foarte probabil că se va putea obține cantitatea maximă de 40 mii metri cubi fără a fi necesar a utiliza efectul volumului gurilor de sub sol pentru echilibrarea consumațiunei“.

*Concluzia care reiese dar din raportul lui Thiem este că toate cele ce s'a spus și indicat de noi în privința apelor subterane, erau întemeiate de oarece, acest distins hydrolog, n'a propus să se utilizeze de cât tot apele subterane din păturile deluviene din valea Argeșului.*

**Numirea unei comisii.** — Raportul Direcțiunei tehnice a Primăriei precum și acel al lui Thiem venind înaintea Comisiunei interimare, aceasta hotărăște a se interveni la Ministerul Lucrărilor Publice, pentru a numi o comisiune de trei Ingineri Inspectori spre a'i arăta cantitatea de apă ce se poate *extrage cu siguranță* în diferitele puncte studiate atât de Direcțiunea tehnică a Primăriei cât și de Thiem.

În urma acestei interveniri, Ministerul Lucrărilor Publice numește o Comisiune compusă din Inspectorii Generali: Țărușanu, Mironescu și subsemnatul.

Comisiunea pentru a'și da părerea a cerut, prin adresă Primăriei, a se face o serie de lucrări și completări atât la Chiajna cât și la Bragadir.

Direcțiunea tehnică a Primăriei completând aceste studii a prezentat în 1897 un memoriu, asupra căruia Comisiunea cu raportul



din 12 Iunie 1897 <sup>(1)</sup>, își dă în rezumat avizul următor :

„In privința apelor de munte, neavând date suficiente nu poate să se pronunțe ; observă însă că pentru a se aduce apa de munte, trebuie o cantitate cu mult mai mare ca 40 mii metri cubi. După estimăția aproximativă costul ar fi de 25 milioane.“

„Astfel fiind, pentru ca Comuna să se poată angaja pentru o cheltuială așa de mare, va trebui ca ea să facă studii îndelungate (cel puțin 10 ani) pentru a se asigura că poate conta pe debitul de care are nevoie, chiar în timpul secetelor celor mai mari <sup>(2)</sup>“.

„In ce privește apele subterane, în regiunea Bragadir și Ulm se poate avea cu siguranță, *un minim de 30 mii metri cubi apă pe zi*“.

Pentru calitatea apelor de la Bragadir Domnii D-ri Istrati și Alf. Saligny, cu adresa înregistrată la No. 51837 din 1896 se exprimă textual.

„Din toate datele analitice și comparative rezultă că apele subterane găsite sub platoul dintre București și Bragadir, unde se află puțurile I și IX întrunesc cele mai bune condițiuni pentru a servi ca apă potabilă pentru alimentarea Bucureștiului și găsim că este o adevărată fericire de a putea avea la îndemână o astfel de apă. Suntem dar de părere că Primăria Capitalei ar face un adevărat sacrificiu orășenilor și higienei publice alimentând cât mai în grabă Capitala cu apă luată din cea subterană pe care am analizat-o“.

**Primăria se decide pentru apele subterane.**— La 1897 <sup>(3)</sup>, Domnul C. F. Robescu, Primarul Comunei după ce luă cunoștință de întreaga cestiune a apei, decide a pune în executare alimentarea cu apă subterană, și fără ca să mai alerge la streini, însărcinează pe subsemnatul, deși până atunci nu avusesem onoarea a cunoaște personal pe D-l Robescu.

Pentru a mă putea ocupa cu această executare am căpătat autorizațiunea Ministerială cu No. 11461 din 28 Iulie 1897 în termeni foarte măgulitori : „*Vă dau cu plăcere autorizația de a vă*

(1) Vezi Monitorul Comunal din 12 Octombrie 1897.

(2) Studiindu-se în urmă de Primărie izvoarele de munte din valea Ia-lomiței s'a constatat că multe izvoare au secăt în 1904 iar celelalte nu dădeau de cât vre-o 24000 m. c., adeverindu-se cele susținute de mine. (Vezi conferințele de la Ateneu și Societatea Geografică din 1902 și 1903).

(3) Vezi Monitorul Comunal din 12 Octomvrie 1897.



ocupa cu aceste lucrări atât de necesare și interesante, sigur fiind că sub conducerea D-voastre vor reuși pe deplin<sup>4</sup>.

Prin contractul încheiat la 30 Septembrie 1897 Primăria mă însărcinează cu elaborarea unui proiect de lucrări de alimentare cu apă potabilă „remitându-mi conducerea și controlul executării tuturilor lucrărilor proiectate, în calitate de Inginer-constructor”.

„Proiectul de execuțiune se bazează pe întrebuințarea și exploatarea apelor subterane curgând în subsolul Argeșului din dreptul Bragadirului sau în apropiere”.

Plata onorariului este de  $4\frac{1}{2}\%$  asupra sumei de 2.700 000 lei care nu va putea trece peste 121.500 lei oricare ar fi valoarea lucrărilor proiectate de mine.

În acest preț intră pe lângă remunerația mea, plata de personal tehnic și administrativ și orice cheltueli de birou și pe teren, cu obligațiunea a prezenta proiectul în opt luni, Primăria însărcinându-se a-l executa în termen de 15 luni de la aprobarea lui.

Cu toate că timpul era deja avansat pentru operațiuni pe teren, fiind la începutul iernei, am făcut aproape imposibilul necruțând nimic, așa că în termennl contractului am prezentat proiectul.

**Proiectul prezentat.** — Proiectul meu prevedea captarea unui minim de 30 mii metri cubi apă în valea Argeșului <sup>(1)</sup> la 2,5 kilometri mai sus de satul Bragadir și 10 mii metri cubi apă din adâncime mare (150 metri) în valea Dâmboviței la Ciurel; în total un minim de 40 mii metri cubi apă pe zi, prin urmare o cantitate mai mare cu 10 mii metri cubi de cât prevăzuse Thiem.

Pe lângă aceasta proiectul meu prevedea devierea unei părți a Argeșului pentru creierea unei forțe hidraulice, spre a servi la ridicarea apei și la alte trebuințe ale Comunei.

Concluziunile din memoriul ce a însoțit proiectul se termină astfel: „se vor executa mai întâi captările curentului principal (valea Argeșului) și lucrările de aducerea acestor ape; în acelaș timp se vor face în albia Dâmboviței puțurile de probă în strătul aquifer pontic. Dacă rezultatele vor fi satisfăcătoare, după cum le presupun,

---

<sup>(1)</sup> 20 de mii m. c., din curentul principal, singurul ce s'a executat și 10 mii m. c., din curentul secundar rămas neexecutat.

se vor întinde captările din stratul pontic dincolo de linia proiectată și cu modul acesta se vor putea suprima captările curentului secundar (valea Argeșului), sau dacă se vor capta și acestea, se va putea spori cantitatea de apă“.

Toate aceste proiecte și lucrări au fost aprobate întocmai de Consiliul Comunal.

 Lucrările s'au aprobat apoi și de Ministerul de Interne cu ordinul No. 19386 din 13 Octomvrie 1898, astfel cum au fost propuse.

Iată cum se exprimă Ministrul de Interne către Consiliul de Miniștri<sup>1)</sup> din care se poate vedea și costul lucrărilor de alimentare:

„Pentru a termina această expunere am onoarea a vă adăoga Domnilor Miniștri că suma totală cu care se vor executa lucrările de alimentare, pentru o cantitate de 40 mii metri cubi apă pe zi este de patru milioane patru sute de mii de lei, după cum se specifică:

„Pentru cheltuelile de captare, aducerea apei și instalațiunile necesare celor 30 mii metri cubi apă pe zi (valea Argeșului), coprinzând și facerea unui rezervoriu pentru 7000 metri cubi apă: . . . . . 3.178.000

„Pentru cheltueli neprevăzute și costul exproprierii 222.000

„Pentru cei 10 mii metri cubi apă de la Ciurel. 1.000.000

Total. . . 4.400.000<sup>2)</sup>

„La suma de 4.400.000 lei trebuie de adăogat . 1.300.000  
costul deviărei Argeșului și turbinelor, așa că suma la

care se ridică lucrările este: Total general . . . 5.700.000

care sumă a fost votată de Consiliul Comunal“.

„De o cam dată Comuna 'și propune a executa numai instalațiunile captărei și aducerei apei, iar lucrarea deviărei Argeșului și turbinele le rezervă a le executa mai târziu“.

„Pentru plata tuturilor lucrărilor de instalații, captări și aducerea apei, estimată la suma de lei 4.400.00 lei Comuna dispune de suma de 4.781.000 lei rezervată în acest scop din împrumutul de 32.500.000 lei contractat de Comună în 1895“.

<sup>1)</sup> A se vedea referatul Ministerului de Interne.

<sup>2)</sup> La suma de mai sus trebuie adăogată plata celor 121.500 lei și suma de 25.000 lei costul sondajelor.



„Lucrările de instalații, captări și aducerea apei se vor pune în executare în mod treptat astfel cum se propune de Domnul Inginer Inspector General Radu, și care propunere a fost aprobată de Consiliul Comunal“.

**Inceperea lucrărilor din curentul principal pentru cantitatea minimă de 20000 m. c.** — La finele anului 1898, lucrările s'au scos în licitație, iar la Martie 1899 s'au adjudecat cele pentru: captări, sifoane, colectoare, conducta de aducerea apei la rezervoriu, clădirile uzinei și locuințele personalului de exploatare, instalațiile mecanice și electrice; în fine printr'un alt contract, și tot la Martie 1899, s'au adjudecat și puțurile de încercare de la Ciurel.

Din cele de mai sus se vede că Primăria a pus nouă luni ca să aprobe planurile și să încheie contractul lucrărilor, pe când personalul plătit de mine aștepta.

**Terminarea studiilor la Ciurel.** — Seria de sonde executată de subsemnatul în regie până la profunzimea de 40 metri s'au terminat în 1900. (Vezi adresa Nr. 616 din 4 Martie 1900 către Primărie), constatându-se că se poate extrage pe lărgimea văiei Dâmbovița 15 mii metri cubi apă pe zi și poate fi trimisă la uzină prin panta naturală, apa fiind arteziană. Acest studiu a costat pe Primărie vreo patru mii lei; iar costul captării și aducerei acestor 15 mii metri cubi ar fi de 500 mii lei.

Cele două puțuri de încercare cu diametru mic și la profunzime mare contractate în primăvara anului 1899, împreună cu pompările cari au durat aproape cinci luni, s'au terminat în Ianuarie 1901.

Costul lor împreună cu pompările și materialul rămas este de 151 mii lei.

Rezultatele sunt cele următoare :

1) La profunzimea de 150 metri se găsește o pătură aquiferă bogată în apă și de o calitate bună având numai 6 grade și jumătate duritate <sup>1)</sup>, adică tot așa de dulce ca și apa Dâmboviței, iar cantitatea ce se poate extrage pe lărgimea văiei este de 15 mii metri cubi. (Vezi adresa mea către Primărie No. 974 din Octomvrie 1900);

<sup>1)</sup> Vezi adresa No. 728 din 29 Septemvrie 1900 a laboratorului Școalei de poduri și șosele.



2) La adâncimea de 240 metri se găsește o altă pătură aquiferă de asemenea bogată în apă și de o calitate superioară, având numai 4 grade duritate, — adică mai dulce ca cea de Dâmbovița, iar cantitatea ce se poate extrage pe lărgimea văiei Dâmbovița este de 15 mii metri cubi.

Aceste pături aquifere sunt separate prin straturi foarte groase de argilă impermeabilă, iar apele sunt ascendente și se ridică până aproape de suprafața terenului, astfel că ridicarea lor în rezervoriu devine economică, iar m. c. nu ar reveni mai mult de 3 bani (0 lei, 03) în rezervoriu.

Pentru toate aceste ape s'au făcut analize bacteriologice prin chimistul Primăriei Domnul Doctor Proca, iar rezultatul, după cum era de prevăzut, este foarte satisfăcător.

**Aprecierea M. S. Regelui.** — Trimețând probe de apă dela Ciurel M. S. Regelui iată ce răspuns am primit:

„Nu am lipsit de a prezenta M. S. Regelui probele de apă din izvorul dela Ciurel, ce 'mi-ați trimis și pe cari M. S. binevoind a le gusta, 'mi-a dat însărcinarea să Vă exprim înaltele Sale mulțumiri și să Vă comunice tot deodată că le-a găsit pe ambele de o calitate excelentă, și mai în particular apa luată la 240<sup>1</sup> metri adâncime“.

20 Ianuarie, 1901.

Directorul reședinței Regale,  
(ss.) A. Steriade

Apele dela Ciurel pe lângă calitate și eftinătate mai au avantajul că sunt situate chiar în raza orașului, la adăpost în caz de războiu și la adăpost de orice contaminare.

Fiind cunoscute toate aceste date în privința apelor dela adâncime mare din valea Dâmboviței, conform aprobării dată proiectelor mele, *Primăria trebuia să pună în executare captarea celor 10 mii metri cubi apă dela Ciurel.* Criza financiară cunoscută a făcut să se amâne aceste lucrări, după cum reese din declarația Domnului Delavrancea, fost Primar:

„Sunt convins că în adevăr apa dela Ciurel este un ideal de apă bună, însă starea financiară a Primăriei nu'mi permite să angajez noi lucrări, când pe cele angajate nu le pot plăti, rămânând a se executa mai târziu, când resursele Primăriei vor permite. Sper

însă că cantitatea de apă ce se va extrage dela Bragadir va satisface trebuințele orașului, înfrânând risipa prin aplicare de contori.

**Termirarea lucrărilor angajate din patura deluviană în valea Argeșului.** — Lucrările de captare și aducerea apei *din curentul principal*, începute în primăvara anului 1899, s'au terminat în mod de a funcționa în Septemvrie 1901. (Vezi adresa mea către Primărie No. 1378 din 31 August 1901).

Intârzierea de aproape un an a provenit din cauza marei crize financiare cunoscută ; aceleași crize se datorește și faptul că nu s'au putut continua restul de lucrări proiectate și aprobate atât în valea Dâmboviței cât și în valea Argeșului a curentului secundar.

**Rezultatul lucrărilor din curentul principal.** — Calitatea apei s'a dovedit superioară prevederilor proiectului și critica ce s'a adus ulterior s'a văzut a fi provenită de la persoane interesate, de oarece astăzi s'a hotărât a se aduce aceleași ape din același strat deluvian din valea Argeșului<sup>(1)</sup>, adică din curentul secundar pentru care există deja proiectul meu aprobat pentru un minim de 10000 m. c.

În ce privește cantitatea s'a dovedit prin constatările zilnice a Primăriei că este cu mult mai mare de cum prevedea proiectul.

După scriptele uzinei acestei alimentări, ținute de personalul Primăriei, cantitatea de apă ce s'a dat, de la Septembrie 1901 și până la 1 Noembrie 1905, este de 47.400.000 metri cubi, ceea ce revine în mediu pe zi mai bine de 31 mii metri cubi și aceasta cu toți cei doi ani secetoși, când multe râuri și izvoare au secăt, iar Dâmbovița era aproape să sece (vara anului 1904).

Pe când multe alimentări din țară și străinătate au suferit în vara anului 1904 din cauza marei secete, alimentarea de la Bragadir nu a suferit ; s'a pompat în acea vară până la 42 mii metri cubi pe zi, iar în vara anului 1905 de asemenea secetoasă, cum se știe, s'a pompat :

|       |       |                  |
|-------|-------|------------------|
| Maiu  | 29000 | metri cubi pe zi |
| Iunie | 32600 | " " "            |
| Iulie | 31400 | " " "            |

(1) A. se vedeă contracul Primăriei cu Lindley din 1905.



August 27400 metri cubi pe zi

Septembrie 26500 " " "

Octombrie 28000 " " "

După cum se constată cantitatea minimă promisă și prevăzută în proiect de 20 mii metri cubi, nu a fost atinsă nici chiar după doi ani de secetă excepțională.

Este de observat că până în anul 1898 nu exista nici o alimentare în Europa cu ape subterane care să dea, cu o singură instalație ca cea de la Bragadir, o cantitate de apă de 31 mii metri cubi în mediu pe zi.

În particular la Frankfort pe Main a trebuit trei instalații, stabilite la diferite epoci (1885—1887—1893), pentru a se ajunge la 30 mii metri cubi.

**Costul lucrărilor.**—Toate lucrările pentru aducerea apei subterane din valea Argeșului (curentul principal) au costat suma de lei 2.600.000,00 după cum se specifică :

Captările, clădirile și instalațiile electrice și mecanice (1) . . . . . 1.600.000

Conducta pe 10 kilometri pentru 60000 m. c. apă . . . . . 700.000

Rezervorul pentru 7000 metri cubi apă 300.000

Total lei 2.600.000,00

La aceasta se adaugă în cifră rotundă suma de 300.000,00

2.900.000,00

după cum se specifică :

Exproprieri . . . . . 147.500

Sondage și altele . . . . . 31.000

Studii și conducerea lucrărilor . . . . . 121.500  
309.000

Este de observat că lucrările ar fi costat numai vre-o 2.400.000 lei în loc de 2.600.000 lei, dacă Primăria ar fi avut bani ca să plătească situațiile la timp.

(1) Instalațiile electrice și mecanice sunt pentru cel puțin 50000 metri cubi.



Neavând însă bani a trebuit să plătească despăgubiri și dobânzi care sunt coprinse în suma de 2.600.000 lei.

**Costul unui metru cub apă subterană adusă în rezervoriu.** — Ținând seamă de dobânda și amortisarea capitalului de 2 900.000 lei, precum și de cheltuiala anuală de exploatare, care nu întrece suma prevăzută în proiect, (Vezi budgetul Primăriei pe anii 1903 1904 și 1905), *costul unui metru cub apă în rezervoriu revine la 2 bani, (0 lei 02) adică cu 50% mai puțin de cât apa noroioasă a Dâmboviței, (de toți știută, ce până la Septembrie 1901 alimenta Capitala); iar distribuită pe strade costă cinci bani.*

**Comparațiune cu costul alimentării de la Frankfurt pe Main.** — Instalația apelor de izvoare pentru 12 mii metri cubi apă executată înainte de 1885, după E. Grahn. . . , lei 10.500.000

|                                               | m. c.                |
|-----------------------------------------------|----------------------|
| Instalațiile apelor subterane în anul 1885 p. | 6000                 |
| „ „ 1887 „                                    | 6000                 |
| „ „ 1893 „                                    | 18000                |
|                                               | <hr/> 30000          |
|                                               | 3.500.000            |
|                                               | <hr/> lei 14.000.000 |

În această sumă nu se coprinde costul rețelei de distribuțiunea apei în oraș, care este vre-o 4.700.000.

După cum se constată aducerea a 42 mii metri cubi apă de izvor și subterană la Frankfurt pe M. costă 18.700.000 lei, iar numai cele subterane în cantitate de 30 mii metri cubi costă lei 3.500.000 față cu cele de la Bragadir . . . „ 2.900.000 ceea ce represintă în favoarea celor de la Bragadir 20% mai efitin, de și în țară la noi materialele și instalațiile mecanice și electrice sunt cu mult mai scumpe ca în Germania.

Afară de apele de mai sus tot la Frankfurt s'a mai adus 9000 m. c. apă de riu care a costat aproape 600,000 lei.

Apoi în 1900 s'a mai adus apă subterană încă 4000 m. c.; în 1902, alți 4000 m. c. Actualmente se lucrează la aducerea unei noi cantități de apă.

După cum se constată chestiunea alimentării cu apă nu poate fi considerată nici odată ca rezolvată definitiv.

De almintrelea, a rezolva această cestiune pentru un viitor prea îndepărtat, echivalează a încărcă budgetul comunei, înainte de vreme, cu o cheltuială inutilă. Lucrările de alimentare trebuiesc extinse pe măsura necesităților și prin urmare, la redacțiunea proiectelor, trebuie să se aibă în vedere numai posibilitatea acestor extensiuni.

**Consumația de apă.** — De la 1896, adică din ajunul începerii studiilor pentru alimentarea cu apă subterană și până la 1901, s'au distribuit în oraș următoarele cantități de apă <sup>(1)</sup>.

|         |      |              |          |       |       |       |
|---------|------|--------------|----------|-------|-------|-------|
| In anul | 1896 | s'a consumat | în mediu | pe zi | 28000 | m. c. |
| " "     | 1897 | " "          | " "      | " "   | 33000 | " "   |
| " "     | 1898 | " "          | " "      | " "   | 46000 | " "   |
| " "     | 1899 | " "          | " "      | " "   | 49000 | " "   |
| " "     | 1900 | " "          | " "      | " "   | 51000 | " "   |
| " "     | 1901 | " "          | " "      | " "   | 54000 | " "   |

In acest din urmă an, la Septembrie, s'a început a se da apă subterană de la Bragadir.

Din cele de mai sus se vede că cantitatea de apă distribuită a crescut cu sută în sută într'un interval de timp de 5 ani,—cu toate că numărul abonaților n'a crescut de cât cu 32%,—adică de la 3800 la 5000, iar rețeaua de distribuțiune numai cu 6% adică de la 160 la 170 kilometri.

*Această creștere a consumației este fără exemplu în alimentări și nu poate avea o explicație de cât în risipă și pierderi.*

Primăria pentru ca să facă față acestei enorme cantități de apă, era nevoită înainte de 1901 a trimite în oraș apă filtrată incomplet și amestecată cu apă numai decantată, adică un amestec mai mult sau mai puțin tulbure.

De la 1901 încoaace, adică de la terminarea primelor lucrări de alimentare cu apă subterană de la Bragadir, s'a trimis în oraș numai apă limpede, scăpând astfel populațiunea de apa tulbure, rea și respingătoare de până atunci, care a provocat marea epidemie de tifos din 1897.

(1) A se vedea dările de seamă ale Primăriei.



Apa limpede ce se dă de la 1901, din cauză că nu s'au executat toate lucrările proiectate de mine, este un amestec, în proporția de 3 : 2, al apei subterane de la Bragadir cu apă de Dâmbopița, filtrată în mod satisfăcător.

Iată consumația de la 1901 până la 1905:

|              | Filtrată | Subterană | Total pe zi |
|--------------|----------|-----------|-------------|
| In anul 1902 | 20000    | 33500     | 53500       |
| " " 1903     | 19000    | 33300     | 52300       |
| " " 1904     | 22000    | 30000     | 52000       |

Consumația medie zilnică de la 1900 și până astăzi este peste 52000 metri cubi, ceea ce revine pe cap de locuitor la 200 litri.

La Frankfurt pe Main consumațiunea în 1896—1897 și pe cap de locuitor a fost de 154 litri, din cari 20 litri apă de râu.

**Risipa de apă.** — Am văzut că de la 1896 la 1901 consumația de apă s'a dublat fără ca să se justifice prin nimic.

Această consumație exagerată a apei, și fără ca cel puțin publicul să fie mulțumit (lipsind și presiunea), nuși are explicațiunea de cât în perderi și risipă.

De altmintrelea risipa se dovedește, fără altă constatare, prin faptul că consumațiunea zilnică este aproape aceeași iarna ca și vara, precum este aproape aceeași noaptea ca și ziua pentru aceeași presiune.

Aceste neajunsuri au fost semnalate atât de Inginerii Români cât și de cei străini, cari au fost aduși de Primăria Capitalei spre consultare. (Vezi raportul Lindley și Thiem din 25 Aprilie 1895 și conferințele subsemnatului de la Ateneu din 1902 publicate în 1903).

Suficiența cantității de apă ce se dă în oraș a fost recunoscută în Cameră de Ministrul de Interne și de Primarul Capitalei, (Vezi „Monitorul Oficial“ 51 din 22 Octomvrie 1903).

Ea a mai fost recunoscută de toate administrațiile ce s'au succedat la Primăria Capitalei de la 1901 încoace, dovadă nenumăratele circulări ce s'au dat în această privință, sfătuind publicul a nu face risipă; circulări fără folos, căci nu prin asemenea mijloace se poate înfrâna risipa și perderile.

În vara anului acesta chiar, actualul Primar a invitat toată presa pentru a vizita captările spre a se convinge de suficiența apei,



rugându-l a sfatului publicul să nu o risipească, *de oare ce cantitatea de apă ce se dă este suficientă*, (A se vedea dările de seamă ale jurnalelor din vara aceasta, 13 și 14 Iunie 1905).

Față de această risipă, Inginerii Români ai Primăriei au cerut și obținut, instalarea de o camdată a opt contori, prin care a măsurat cantitatea de apă consumată. Din aceste măsurări s'a constatat că se perde sau se risipește  $\frac{2}{3}$  din apa distribuită.

*Deci fără a se înfrâna risipa, din orice cantitate de apă ce se va mai aduce de aci înainte nu va servi de cât o treime și ar trebui o cantitate de apă enormă pentru a se obține suficiența și presiunea.*

Cum se vede, chiar cu cantitatea de apă ce se dă astăzi *nu este lipsă de apă ci lipsă de o bună administrație a apei.*

Dacă este vorba să se aducă noi ape subterane, aceasta nu s'ar justifica decât în cazul când Primăria ar abandona apele filtrate.

Înainte de a trece la alte lucrări de alimentări ce Inginerii Români au făcut în țară, țin să arăt că la București, de și subsemnatul am primit pentru studii, proiect și conducerea lucrărilor cu personalul meu, o sumă de lei 121.500, adică 4% din valoarea lucrărilor executate, ( $2.900.000 + 155.000 = 3.055.000$  lei) totuși din cauza crizei financiare cunoscută, care a făcut să târăgănească lucrările, am rămas în pierdere.

## 11. Alte lucrări de alimentare în țară.

**1. La Sinaia.** — În afară de alimentarea orașului București, am mai proiectat și executat alimentarea orașului Sinaia cu apă de o calitate ideală, care astăzi dispune: iarna când populațiunea ei este redusă la 2000 suflete de un minim de 4000 m. c. iar vara când populațiunea se dublează de un minim de 6000 m. c. deci de o cantitate pe cap de locuitor cu mult mai mare de cât orice oraș din lume, (1500—2000 litri pe cap și zi).

Înainte de a se face captarea suplimentară de la 1904, chiar în vara secetoasă a acestui an, orașul a dispus de 400 litri pe cap și pe zi.

Această alimentare împreună cu studiile și conducerea lucrărilor a costat 550000 lei ceea ce face că costul *unui metru cub apă*

*distribuită pe strade să revie numai la doi bani și jumătate, (0<sup>lei</sup>,025) în care se coprinde dobânda, amortizarea și exploatarea.*

Pentru studiul și conducerea lucrărilor acestei alimentări nu am primit nici un onorariu, afară de cheltuelile de deplasare,— și de gratificările cunoscutului M. Drăghiceanu <sup>1)</sup>, fost Director al Eforiei.

Canalizarea orașului Sinaia este proiectată tot de subsemnatul pentru care de asemenea nu am primit nici un onorariu.

**2. La Târgoviște.** — Tot după proiectul meu, la Târgoviște se pune acum în executare alimentarea acestui oraș cu apă de asemenea de o calitate ideală.

Costul lucrărilor după deviz se urcă la suma de 740000 lei pentru o cantitate de 2000 metri cubi, ceea ce face ca costul unui metru cub de apă distribuit pe strade să revie la 7 bani.

Facerea studiului și proiectului complet a costat pe comună 8000 lei, sumă cu care s'au acoperit numai cheltuelile de studiu și proiecte, deci fără onorariu pentru mine.

**3. La Sulina.** — La Sulina s'a proiectat alimentarea de Ingineri streini; executarea lucrărilor a venit sub conducerea mea numai după ce lucrările au trecut dela Ministerul de Interne la Ministerul Lucrărilor Publice și după ce deja se începuse executarea lor. Cu toate că nu am putut schimba sistemul, lucrarea fiind contractată și începută, totuși prin dispozițiuni introduse de mine în proiect, am răușit să realizez o economie de 158000 lei asupra sumei de 840000 lei, la cât se ridică costul alimentării, dând aceeași cantitate de apă. Pentru conducerea acestor lucrări nu am primit decât cheltuelile de deplasare.

**4. La Botoșani. Studii.**—La Botoșani, proiectul de alimentare a fost întocmit de Inginerii Români (S. Vârnav); iar în timpul exe-

---

<sup>1)</sup> „Studiul geologic ce-am întreprins, a avut de rezultat, a constată că zvoarele ce s'au captat sunt încărcate cu substanțe organice, și au inconvenientul de a fi foarte mineralizate, ceea ce le face improprii unei alimentări“. (Vezi rap. M. Drăghiceanu către Eforie).

Însă Institutul chimic, analizând toate izvoarele, a constatat că apa este de o calitate ideală, după cum toți, cari au fost la Sinaia, o știu astăzi.



cuțitului a fost modificat la captări de Inginerii streini, cari au fost consultați de Primărie.

Această modificare a consistat în dispozițiunea nenorocită de a se trece cu galeria de captare pe supt orașelul Bucecea, care a provocat cr. parea terenului deasupra galeriei, prin urmare și a clădirilor, punând astfel în comunicație privățile cu galeria.

Făcând parte apoi diu Comisiunea de Ingineri-Inspectori, care s'a consultat de Primăria Botoșani, s'a arătat mijloacele de îndreptare cari s'au și aplicat, cu rezultat satisfăcător.

Tot cu aceea ocazie s'a indicat și studiile ce trebuie să facă pentru a spori cantitatea de apă <sup>1)</sup>. Acest studiu făcându-se întocmai de Primărie, a dovedit că se poate chiar dubla cantitatea de apă și că locul ales de Inginerii streini pentru captare era greșit.

Pentru aceasta am primit ca cheltueli de deplasare și onorariu suma de 2000 lei.

**5. La Brăila.** — La Brăila bazinele de decantare și filtrare au fost proiectate și executate prin Inginerii streini (1897).

Înainte de a fi gata au crăpat amenințând să cadă.

Fiind chemat și consultat am indicat lucrările de îndreptare și cari executându-se întocmai au dovedit eficacitatea lor. Pentru această sarcină și cheltueli de doplasare am primit suma de lei 800

**6. La Craiova.** — La Craiova fiind chemat de Primărie pentru a fi consultat în privința studiilor ce se făceau de Lindley <sup>2)</sup> am indicat la izvoarele din valea Girocului sondagele de complectat. Nu am primit nici măcar cheltuelile de deplasare ce am suportat cu aceea ocazie.

**7. La Bacău.** — La Bacău fiind consultat de Primărie, în urma cercetărilor mele am indicat locul de unde să se ia o apă bună <sup>3)</sup>. Nu am primit cheltuelile de deplasare ce le-am suportat.

1) Vezi procesul-verbal din Aprilie 1898.

2) Vezi adresa Primăriei Craiova No. 7.685 din Iunie 1902.

3) Vezi memoriul meu din 7 August 1904.



**8. La Piatra-Neamț.** — La Piatra-Neamțu fiind chemat de Primărie a le da soluția alimentării și a eclerajului electric, am primit, pentru arătările și soluția ce le-am dat, mulțumiri scrise (No. 4.935 al Primăriei din Decemvrie 1904), iar cheltuelile de deplasare le-am suportat.

La Turnu-Severin, Caracal și Bârlad pentru același lucru fiind chemat nu am primit nici chiar mulțumiri.

**9. La Pitești.** — La Pitești în urma unei serii de sondaje executate în 1898 în scopul alimentării cu apă a acelui oraș, am pus la iveală existența unui strat aquifer cu o calitate de apă ideală, având ca dunitate 4,5 grade Germane, iar ca substanțe minerale numai 170 miligrame la litru, și nu am primit nici o plată.

**10. La Iași.** La Iași după avizul dat de mine în Consiliul tehnic, inginerul Savu al Primăriei a reușit să scurteze traseul conductei din proiectul Lindley și să suprima un tunel de 2 kilometri lungime, ceea ce a făcut să se realizeze o economie în proiectul studiat și propus de Lindley de mai bine de 2 milioane lei.

**11. La Focșani.** — La Focșani proiectul a fost întocmit și executat de inginerii C. Mironescu și S. Gheorghiu pentru o cantitate de 3000 metri cubi pe zi și a costat lei 1.050.000, ceea ce face ca costul pe metru cub de apă distribuit pe strade să revie la șapte bani.

**12. La Botoșani.—Construcția.** — La Botoșani proiectul întocmit de Ingerul S. Vârnava, a fost executat de Ingineri străini cari modificând captările s'a văzut rezultatul dezastros de mai sus.

S'au captat 2.800 m. c. și lucrările au costat lei 1.600.000, ceea ce revine pe metru cub apă distribuit pe strade șase-spre-zece bani.

**13. La R.-Vâlcea.** — La Râmnicul-Vâlcea proiectul a fost întocmit de Ingerul A. Davidescu și executat de N. Davidescu.

Lucrările au costat 300.000 lei și captările dau 1.000 metri cubi apă pe zi, ceea ce face ca costul pe metrul cub de apă distribuit pe strade să revie la șase bani.

**14. La Câmpina.**—La Câmpina aducerea apei s'a executat de Inginerul C. Vasilescu; a costat 210.000 lei și s'a captat 600 m. c., ceea ce face ca costul pe metrul cub de apă distribuit pe strade să revie la zece bani.

**La Iași (Proectul Lindley).**—La Iași proiectul întocmit de Lindley utilizează izvoarele, *cunoscute de toți*, dela Timișești (pe râul Moldova) și cari izvoare, după studiul prezentat, se văd că sunt alimentate în mare parte de pârâul Nemțișor.

Costul după deviz se urcă *la suma de două-spre-zece milioane și jumătate lei* pentru 15.000 metri cubi apă pe zi, iar costul anual de exploatare este de 115.000 lei, (Vezi studiul alimentării orașului Iași de Inginerul W. H. Lindley, publicat de Primărie în 1899).

Costul pe metru cub apă distribuit pe strade revine la *șase-spre-zece bani*.

Prin acest proiect se îndepărtează izvoarele platoului drept al Siretului pe motivul principal că nu ar fi în cantitate suficientă (pagina 163), afirmație ce s'a dovedit a nu fi exactă, de Inginerul Savul al Primăriei și verificat de subsemnatul.

Facerea studiilor a costat pe Comună vreo 250 mii lei.

**La Craiova (Proectul Lindley).**—La Craiova studiul făcut de Lindley prevede utilizarea apelor de izvoare, *cunoscute de toți*, din valea Giorocului cu o temperatură de 13<sup>o</sup>,5 C., situate aproape la 30 kilometri în jos de Craiova și prevede de o cam dată captarea a 4500 metri cubi. Acest studiu a costat pe Comună vre-o 250.000 lei; iar costul aducerei apei, după devis, se urcă la suma de 3.600.000 lei, cu o cheltuială anuală de exploatare de 100.000 lei, iar metrul cub de apă distribuit pe strade revine *la două zeci și cinci bani*.

Subsemnatul a arătat că cu acest preț mare se poate avea la Craiova o apă bună fără pompare numai prin presiune naturală.

### Concluzii

Din cele mai sus arătate rezultă:

1. In ce privește alimentările făcute până acum de Inginerii streini, (de altmintrelea foarte puține la număr), nu au reușit.



În ce privește alimentarea orașului București cu apă subterană, după cum s'a văzut, inginerii streini nu au adus nici o lumină nouă. Ei s'au mărginit numai să confirme arătările Inginerilor Români.

2. Că din cauza crizei financiare din 1899 nu s'au executat la București de cât jumătate din lucrările aprobate și contractate cu mine, și încă cele executate, din lipsa de bani a Primăriei s'a târăgănit patru ani, în loc de doi ani.

Dacă Primăria nu a avut bani cu ce să completeze lucrările așa cum prevede proiectul meu, ea este vinovată iar nu eu.

3. Că lucrările executate în valea Argeșului la Bragadir pentru 20 mii metri cubi, dau în realitate, după cum am arătat, o cantitate cu mult mai mare și de o calitate superioară prevederilor proiectului; că astfel fiind am îndeplinit, cu prisos, angajamentul și nu mi se poate aduce nici o învinuire.

4. Că în urma studiilor mele se cunoaște perfect astăzi că se poate aduce orice cantitate de apă subterană ce ar avea nevoie Capitala, atât imediat din apropiere cât și mai depărtat.

5. Că dintre toate lucrările proiectate, acele făcute de Ingineri Români sunt cu mult mai eftine.

În special se vede că Inginerii Români nu au căutat atât profitul material cât cel moral, pentru a fi folositori țarei. Pe când Ingineri streini nu numai că au beneficiat și beneficiază de onorarii foarte urcate, dar au căutat să mărească cheltuelile în dauna Comunelor și chiar au tins și au răușit până a monopoliza lucrările de edilitate. (Vezi contractele Iași, Craiova, Ploești, București și Pitești).

Mai mult, prin aceste contracte cu Inginerii streini s'a atins demnitatea întregului Corp Ingineresc.

În special contractul dela București m'a surprins mult că s'a încheiat cu Inginerii streini când, cel mult Primăria putea să completeze alimentarea prin inginerii săi deși, cum am văzut, există un contract cu mine pentru toate lucrările de alimentare ce am proiectat și care au fost aprobate.

Inginer Inspector General

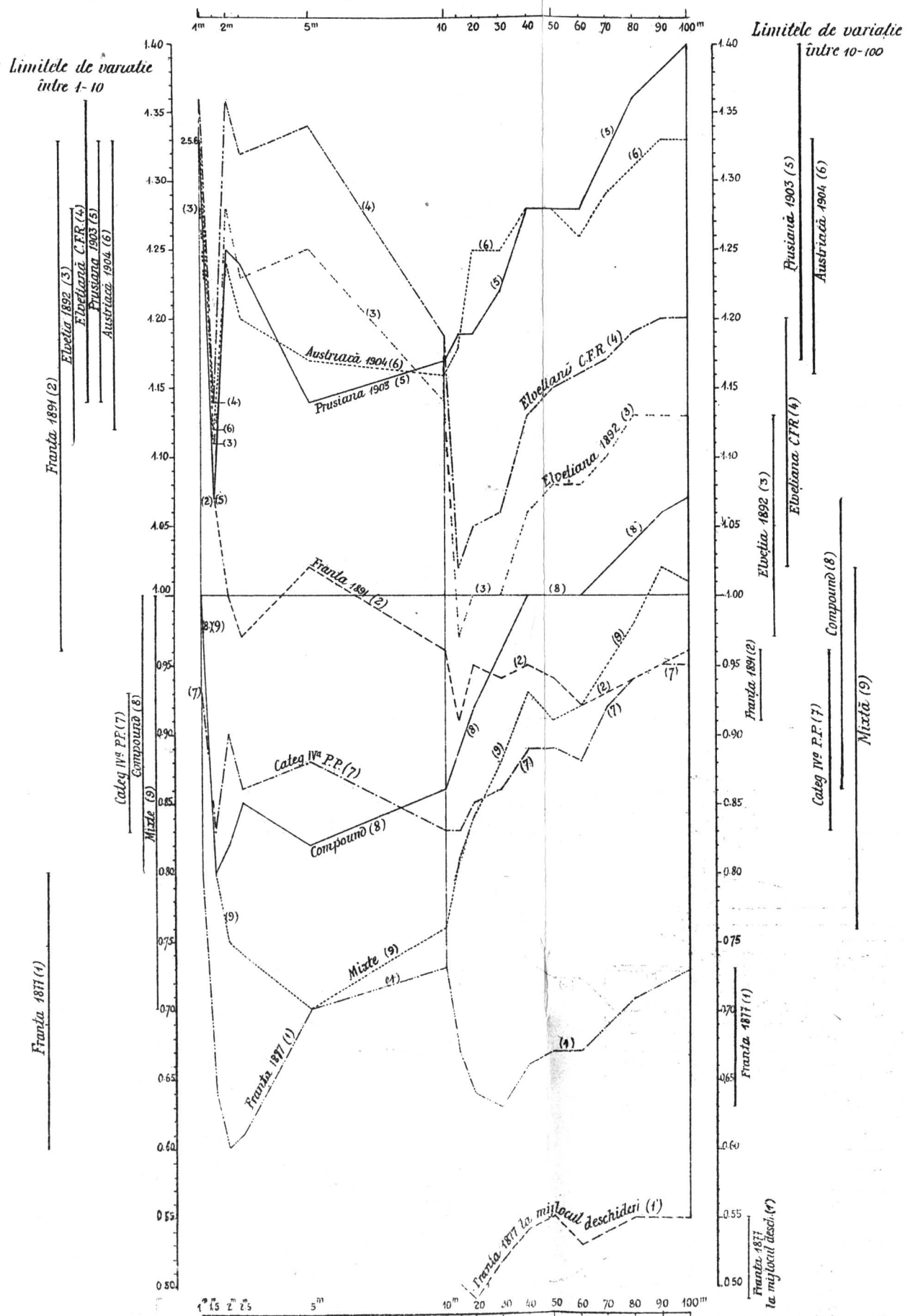
**E. Radu.**

*București, 30 Noembrie 1905.*



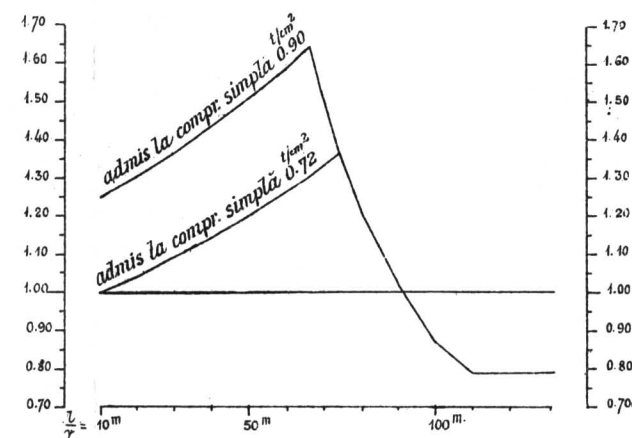
*Diagrama*

Representând pentru deschideri de la 1-100<sup>m</sup> puterile tăietoare date de diferite supraîncărcări în raport cu cele prevăzute în circ. Austriacă din 1887.

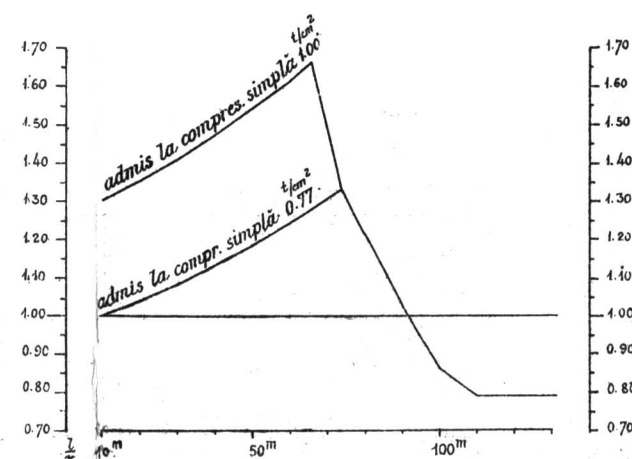


*Diagrama*

Representând raportul dintre travaliul-admisibil pentru fier după formula lui Euler (circ. Prusiană) și acela după formula lui Tetmayer (circ. Elvețiană) când variază  $\frac{L}{r}$ :



*Idem pentru oțel.*



# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

APARE DE DOUĂ ORI PE LUNĂ



COMUNICĂRILE RELATIVE LA REDACȚIUNE SE VOR ADRESA  
D-LUI TANCRED CONSTANTINESCU  
STR. JULES MICHELET 20 SAU STR. EPISCOPIEI No. 2, — BUCUREȘTI

*Art. 34 din statute : Societatea nu este răspunzătoare de părerile  
autorilor articolelor publicate în buletinele sale.*

## PARTEA II. MEMORII.

### Sumarul:

- |                                                    |                                                                       |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. Adunarea generală dela 4 Decem-<br>bre 1905.    | 3. Darea de seamă de mersul Socie-<br>tății Politecnice în anul 1905. |
| 2. Ședința Comitetului dela 12 De-<br>cembre 1905. | 4. Cercetări statistice asupra bolților<br>joase.                     |

Abonamentul pe un an 30 lei. — Prețul unui număr 2.50 lei

BUCUREȘTI

TIPOGRAFIA CURȚII REGALE, F. GÖBL FII,

19. — Strada Regală, — 19.

1905





## *Adunarea generală din 4 Decembre 1905*

---

Ședința se deschide la ora 4 p.m. sub președinția D-lui *Cottescu*; se citește procesul verbal al ședinței de la 6 Noembre și se aprobă.

D-l *Președinte* spune că conform art. 31 din statute trebuie să procedăm la alegerea a 7 membri în comitet.

Se suspendă ședința pentru consfătuire.

Se procede la votare și obține voturi în ordinea numărului de voturi:

D-l *Cottescu* Al.

„ *Zanne* N.

„ *Radu* E.

„ *Romniceanu* M.

„ *Voiculescu* V.

„ *Casimir* Gr.

„ *Pleșoianu* V.

„ *Răileanu* C.

D-l *Teodor* D. Ion

„ *Marin* H.

„ *Constantinescu* T.

„ *Tacu* D.

„ *Iliescu* P.

„ *Guran* C.

„ *Cristodulo* Șt.

Ședința se ridică la ora 5 p.m.

Aprobat în ședința din 15/12 1905.

p. Președinte, **D. C. Yarca.**

Secretar, *I. Ionescu.*

---

## *Ședința Comitetului de la 12 Decembre*

---

Ședința se deschide la ora 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> sub președinția D-lui *Al. Cottescu*.

Prezenți D-nii *I. G. Cantacuzino*, *Gr. Casimir*, *M. Gaicu*, *N. Gallea*, *S. Gheorghiu*, *A. G. Ioachimescu*, *I. Ionescu*, *C. Răileanu*.

Se citește sumarul ședinței precedente și se aprobă.

Se votează ca membri noi D-nii Ingineri *Al. Vătămanu*, *V. Ionescu*, *L. Pomponiu*, *I. Trofin*, *S. Ghica*, *V. Tănăsioiu* și *T. Gâlcă*.

D-l *Ionescu I.* citește darea de seamă despre mersul Societății și se aprobă, decidându-se a se face de D-l *Casier* un rezumat al rezultatelor financiare obținute în anul curent.

D-l *Gallea* citește bilanțul Societății. Comparat cu bugetul anului se constată un spor de încasări și venituri și un minus de cheltueli făcute. D-l *Gallea* arată că grație concursului dat de D-l *Zanne* ajutat de D-l *Teodoru* s'a încasat anul acesta 2,100 lei din anunțuri. D-sa propune Comitetului a se restitui D-lui *Teodoru* cheltelile făcute cu încasarea acestor sume, și se aprobă.

D-l *Cantacuzino* este de părere a se schimba scrisurile funciare urbane cu alte hârtii cu tendință spre urcare ca de exemplu rentă 4<sup>9</sup>/<sub>0</sub>. Averea Societății trebuie să o păstrăm și în acest caz un asemenea schimb ar aduce cu timpul creșterea capitalului social.

D-l *Gheorghiu* e de părere a se menține hârțiile ce avem; însă din excedentele viitoare ar fi bine să se cumpere pe viitor scrisuri funciare rurale. Rămâne ca chestiunea să se rezolve în o viitoare ședință.

D-l *Răileanu* comunică Comitetului că mai mulți membri ai Societății i'au adus următoarea propunere spre a o pune în dezbateră Comitetului:

*Mai mulți ingineri cer pe baza art. 2 din Statute, ca Societatea Politehnică să interviev pe lângă autorități în diferite cazuri, întocmai cum face asociațiunea medicilor cu medicii din țară cari sunt membri ai asociațiunii.*

D-l *Gheorghiu* nu e de părere a se accepta această propunere. Medicii fac politică și de aceia sunt ascultați. Pe noi nu ne va asculta nimeni.

D-l *Cantacuzino* spune că tocmai din această cauză inginerii ar trebui să fie sprijiniți de Societate, căci altfel pot lovi toți în ei. Ceia ce se cere este un mijloc destul de cinstit pentru a se arăta autorităților nedreptățile ce se fac. Se va da curs însă bine înțeleș numai acelor reclamațiuni care sunt întemeiate.

D-l *Cottescu* spune că verificarea reclamațiunilor nu se poate face de Societate.



D-l I. Ionescu citează cazuri de reclamațiuni ce au venit la Societate și pe care aceasta nu le ar fi putut de loc controla că nu sunt întemeiate, după cum s'a dovedit a fi mai târziu.

Comitetul decide a se amâna pentru altă dată studiul mai amănunțit al cazurilor în care această intervenire ar putea avea loc.

Ședința se ridică la orele 11.

Aprobat în ședința din 18/12 1895.

Președinte, **Al. Cottescu.**

Secretar, *I. Ionescu*

---

## Darea de seamă

DE

### Mersul Societății Politecnice în anul 1905

#### *Domnilor Membri*

În conformitate cu statutele Societății, Comitetul are onoare de a vă prezenta darea de seamă a activității Societății în anul curent și a vă supune spre aprobare bilanțul veniturilor și cheltuielilor spre a ne da descărcarea cerută de statute.

Aparițiunea lunară a buletinului în acest an, graba care s'a pus în publicarea desbaterilor ce au avut loc în ședințele Comitetului și Adunărilor generale, precum și extensiunea ce s'a dat proceselor verbale ale acelor ședințe, ne dispensează de a face o dare de seamă prea amănunțită; totuși cari se interesează de mersul Societății și de dezvoltarea ei viitoare au putut urmări lucrările ce s'au făcut și chestiunile ce s'au desbătut. Ne vom mărgini a indica dar aci numai unele din rezultatele și concluziunile la care s'a ajuns.

La 1 Ianuarie 1905 Societatea avea 415 membri. S'au admis în cursul anului 43, așa că azi numărul membrilor s'ar fi ridicat la 458, dacă din diferite cauze acest număr nu s'ar fi redus în mod destul de apreciabil.



Mai întâi moartea ne-a răpit pe 5 din camarazi noștri și anume:

1. Pe Președintele nostru de onoare, generalul *St. Fălcoianu*, fost Director general al Căilor ferate române și membru al Academiei. La înmormântarea sa Societatea a fost reprezentată prin o delegație a Comitetului, care a depus o coroană.

2. Pe membrul nostru de onoare *Panait Donici*, membru fondator, primul inginer român eșit din Școala de poduri și șosele din Paris, fost Ministru al Lucrărilor Publice în 1867 — 1868, reorganizator al Școalei noastre de poduri și șosele și întemeietorul armiei geniului la noi în țară.

La înmormântarea sa Societatea a fost reprezentată prin D-nii *Pișca* și *Casseti*, delegați ai Comitetului cari au depus o coroană din partea Societății.

3. Pe *Emanoil Davidescu*, fost inginer în Serviciul central de poduri și șosele, fost membru al Comitetului și secretar al ei. La înmormântarea sa a asistat o delegațiune a Comitetului.

4. Pe *Octav Alexandrini*, inginer la Căile ferate române, care a publicat articole în Buletinul nostru și a ținut o conferință asupra betonului armat. D-nii ingineri *Al. Antoniu* și *G. B. Nicolescu* au reprezentat Societatea la înmormântarea sa la Iași, depunând o coroană din partea Societății.

5. Pe *Demetriu Poenaru* fost membru al Comitetului și secretar al Societății, fost secretar al Consiliului tehnic superior, profesor la școala de telegrafie și la școala de poduri și șosele. Despre moartea sa Societatea n'a fost înștiințată la timp, așa că nu au putut asista de cât câțiva membrii ai Societății, cari aflaseră despre data înmormântării.

Ar fi de dorit ca cei ce cunosc mai de aproape viața și lucrările săvârșite de membrii decedați ai Societății noastre să le facă scurtă biografie în buletin, pentru ca exemplul activității lor tehnice să serve de pildă și îndemn pentru viitor.

Numărul membrilor s'a redus apoi cu 13 prin demisiuni și prin cei considerați ca dimisionați. În această din urmă categorie Comitetul a clasat pe cei ce au părăsit țara și nu li se mai știe de urmă, sau pe cei cari după o primă dimisiune și neprimirea ei de Comitet au refuzat de a mai avea relațiuni cu Societatea, însă cari la darea dimisiunii erau la curent cu cotizațiunile.

În fine Comitetul a fost nevoit anul acesta să radieze 62 membrii pentru neplata cotizațiunilor pe intervale de timp cu mult mai mari ca cel de 1 an prevăzut de statute ca maximum de întârzierea admisibilă. Cu toată reducerea de lei 60.— la 36.— pentru membrii din București și 30.— pentru cei de afară; cu toate înlesnirile de plată ce s'a căutat să se facă, cu toate invitațiunile și scrisorile trimise de D-l Casier, aceștia nu au început a-și achita datoriile lor către Societate. În schimb însă Societatea făcea alte cheltueli cu trimiterea buletinului, imprimatelor; unii din acești membri întrebunțau camera de rezervă din localul Societății când veneau prin București etc. Această stare nu mai putea fi prelungită și de aceia Comitetul a decis aplicarea statutelor pentru toți cari în cursul anului nu au plătit nimic Societății din sumele datorite din trecut.

Cu modul acesta numărul membrilor rămași azi este de 378.

Avem însă covingerea că golul format va fi repede umplut prin înscrieri de membri noi și în acest scop rugăm pe colegii noștri a stăruii pe lângă cunoscuții lor și de a aduce în Societatea noastră pe toți acei cari ar putea fi admiși după statute pentru a putea cât mai curând realiza multe din scopurile Societăței, pe cari până azi nu le-am putut începe.

Una din preocupările de căpetenie ale Comitetului anul acesta a fost de a asigura o aparițiune regulată a Buletinului și de a-i procura resurse noi. S'a decis mai întâi publicarea lunară a Buletinului, iar de la 1 Aprilie publicarea bilunară, punându-se în unul din numere actele oficiale ale Ministerului de Lucrări publice, care a dat în acest scop o subvenție de 3,000 lei anual. Grație acestei aparițiuni bilunare, anunțurile au luat o desvoltare mult mai mare ca anii precedenți, după cum vom arăta mai la urmă.

Cu toate îmbunătățile reale obținute prin eforturile D-lui T. *Constantinescu* Buletinul nu și-a putut încă realiza complet unul din scopurile lui, adică înregistrarea lucrărilor mari, sau mici, însă lucrare de atențiune, ce se fac la noi în țară. Cu mai puțină indiferență din partea membrilor Societății acest rezultat s'ar obține mai repede, decât prin toată voința care ar pune-o câteva persoane pentru realizarea lui.

Comitetul s'a ocupat și de chestiunea localului propriu. Examinându-se starea financiară a Societății s'a văzut că veniturile din



cotizațiuni nu pot acoperi cheltuelile și că este nevoie a se lua pentru fondul de manipulațiune și dobânzile capitalului social. S'a decis a se amâna această chestiune până ce se va vedea dacă nu se pot crea resurse noi Societății, sau să se poată face unele combinațiuni financiare care să ne permită a duce la bun sfârșit această lucrare, fără a periclita propria existență a Societății.

La 11 Aprilie împlinindu-se doi ani dela moartea regretatului Spiridon Yorceanu, Societatea a făcut un parastas pentru odihna sufletului său. Anul acesta, prin îngrijirea D-lui *E. Radu* s'a făcut un grilaj la mormântul lui. Bustul însă nu s'a putut realiza anul acesta din cauza lipsei de fotografii suficiente pentru reconstituirea figurei sale. Se va căuta însă ca deciziunea Adunării generale de la 6 Martie în această privință, să se realizeze cât se va putea mai neîntâziat.

Una din chestiunile cele mai importante și interesante cu care a avut a se ocupa Comitetul și Adunările generale anul acesta a fost cea a angajării streinilor pentru proiectarea și executarea lucrărilor publice.

Din procesele verbale publicate se poate vedea în detaliu debaterile urmate. Ne rămâne a spune numai că cererea Adunării generale dela 6 Noembrie de a se trimite o delegațiune M. S. Regelui nu s'a putut realiza până azi din cauza boalei sale. Audiența a fost cerută și se așteaptă ca M. S. Regele să înceapă să primească pentru ca D-l Președinte să se ducă să-i expue chestiunea.

În urma dorinței exprimate de mai mulți membri ai Societății, Comitetul a închiriat actualul local în locul celui ce-l avea în str. Câmpineanu și în care se pot face serate restrânse între membrii Societății.

Bilanțul de venituri și cheltueli, aci alăturat, ne arată că situația financiară a Societății este bună. De un șir de ani gestiunea se încheie regulat cu escedente. Anul acesta escedentul este de lei 6785.85, din cari 6,000 pot fi destinați pentru cumpărare de noi efecte, așa că fondul social va fi sporit la 38,000 lei, afară de donațiunea Yorceanu, care singură însumează în ziua de 2 Decembre suma de lei 94.487.50, contând pe cursul din această zi atât scrisurile urbane 5%, cât și acțiunile Băncii Naționale.

Deși, după cum se vede, starea bănească a Societății este bună, precum probează și cotizațiunile incasate în anul curent, cari grație



stăruințelor necontestate ale D-lui Casier, s'au ridicat la suma de lei 10,293.— față de lei 7,729.50 din anul trecut, totuși trebuie să mărturisim că vechea rană de neplata cotizațiunilor n'a putut fi vindecată și din această cauză s'au eliminat din Societate un număr de 62 membri, după cum am arătat deja.

Totodată adăogăm că încasările din anunțuri au atins anul acesta suma de lei 3,270.— față de lei 1,774.25 din anul trecut.

La acest rezultat s'a ajuns prin concursul binevoitor al D-lui *Cottescu* și *Zanne* și prin neobosita stăruință a D-lui *I. D. Teodoru*, care s'a ocupat cu incasarea lor.

Acestea fiind lucrările săvârșite în cursul anului și rezultatele financiare la care s'a ajuns, vă rugăm a ne aproba gestiunea și a ne da descărcarea cerută de art. 32 din statute.

Aprobată în Adunarea generală dela 15 Decembre 1905.

p. Președinte, **D. Yarca.**

Secretar, *I. Ionescu.*

# Bilanțul veniturilor și cheltuelilor Societății

## VENITURI

|                                                                                          |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. Fondul de</b>                                                                      |             |
| Dobânda capitalului social . . . . .                                                     | lei 5150.60 |
| Incasări din cotizații . . . . .                                                         | " 10293.—   |
| Subvențiuni pentru publicațiunile oficiale ale Ministerului de Lucrări Publice . . . . . | 3000.—      |
| Din abonamente și anunțuri . . . . .                                                     | 3270.—      |

Total lei 21713 60

Sold creditor pe 1905 " 4767.79

## 2. Fondul

|                                                                                           |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Sold creditor din 1904, plus suma de lei 601.25, vărsată de D-l E. Radu în 1905 . . . . . | lei 7287.57 |
| Incasări în 1905 din dreptul de admitere. . . . .                                         | " 600.—     |

Total lei 7887.57

Sold creditor pe 1906. . . . . " 2217.57

## 3. Fondul de

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Sold creditor din 1904 . . . . . | lei 70.90 |
|----------------------------------|-----------|

## A v e r e a

- a) *Numerar*: 1. Fondul de manipulațiune lei 4767.79, din care Fondul de Escursiuni, rămâne . . . . .  
2. Fondul social . . . . .

b) *Efecte*. . . . .

c) Donațiunea făcută Societății prin testament de către regretatul și care constă din 16 acțiuni de ale Băncii Naționale, depuse căți Scrisuri urbane 5% în valoare nominală de lei 4,500.—,

politecnice pe anul 1905 (încheiat la 2 Decembre)

**CHELTUELI**

**manipulație**

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| Chiria localului și abonament la apă . . . . .  | lei 3350.—   |
| Întreținerea localului . . . . .                | „ 482.65     |
| „ și completarea mobilierului . . . . .         | „ 408.       |
| Încălzitul . . . . .                            | „ 578.—      |
| Luminatul . . . . .                             | „ 630.19     |
| Biblioteca . . . . .                            | „ 81.15      |
| Abonamente la reviste și ziare . . . . .        | „ 611.60     |
| Buletin și redacție . . . . .                   | „ 5939.69    |
| Imprimate și cheltueli de biuro . . . . .       | „ 557.69     |
| Lefuri . . . . .                                | „ 3480.—     |
| Gratificații și transporturi . . . . .          | „ 280.—      |
| Cheltueli de reprezentare și ajutoare . . . . . | „ 226.50     |
| Diverse . . . . .                               | „ 328.35     |
| <hr/>                                           |              |
| Total                                           | lei 16945.81 |

**social**

Șase efecte rentă amort. 4% la 945 lei . . . . . lei 5670.—

**escursiuni**

Cheltueli în cursul anului 1905 . . . . . lei 270.41  
Sold debitor pe 1906 . . . . . „ 199.51

**Societății**

scăzându-se soldul debitor de lei 199.51 de la . . . . . lei 4568.28  
„ . . . . . „ 2217.57  
Total numerar . . . . . „ 6785.85  
„ . . . . . „ 32000.—  
Yorceanu Sp. în sumă de . . . . . „ 94487.50

la Banca Națională, conform certificatului No. 1072/1903 și 9 bu-  
depuse la Banca Națională cu chitanța No. 6138/1905.

Casier, **N. Gallea.**



## Cercetări statistice asupra bolților joase

Multe formule aproximative cari servesc la calculul sau la examinarea statică a bolților, pornesc de la hypoteze nu tocmai juste, și aceasta pentru a înconjura calculele grele la redactarea sumară a proiectelor.

Facem abstracție aci de formulele nepracticabile cari sunt bazate pe vechea teorie a bolților.

Ne propunem a desvolta o metodă pentru calculul bolților cu săgeată mică, încărcate cu pietriș sau cu piatră spartă, prin care obținem ecuațiuni finale cari ne dau eforturile cele mai defavorabile ale materialelor bolții și cari ecuațiuni, prin simplitatea și exactitatea lor, sunt menite nu numai a înlocui formulele aproximative dar încă ne vor cruța de calculele și metodele grele prin determinarea liniilor de influență și de presiune.

Presupunem (fig. 1) axa bolților și liniile mărginitoare parabolice, obținem pentru linia de reducere a umpluturii și a zidăriei încărcătoare, o parabolă foarte întinsă care de ambele părți se racordează tangential cu linii drepte; acest sistem compus din parabolă și linii drepte, îl putem considera ca foarte apropiat de o parabolă unică, astfel că înălțimea variabilă  $y$  a încărcărei se exprimă prin ecuațiunea:

$$y = \alpha_1 x^2 + \beta_1$$

1)

în care  $x$  este distanța de la mijlocul bolții.

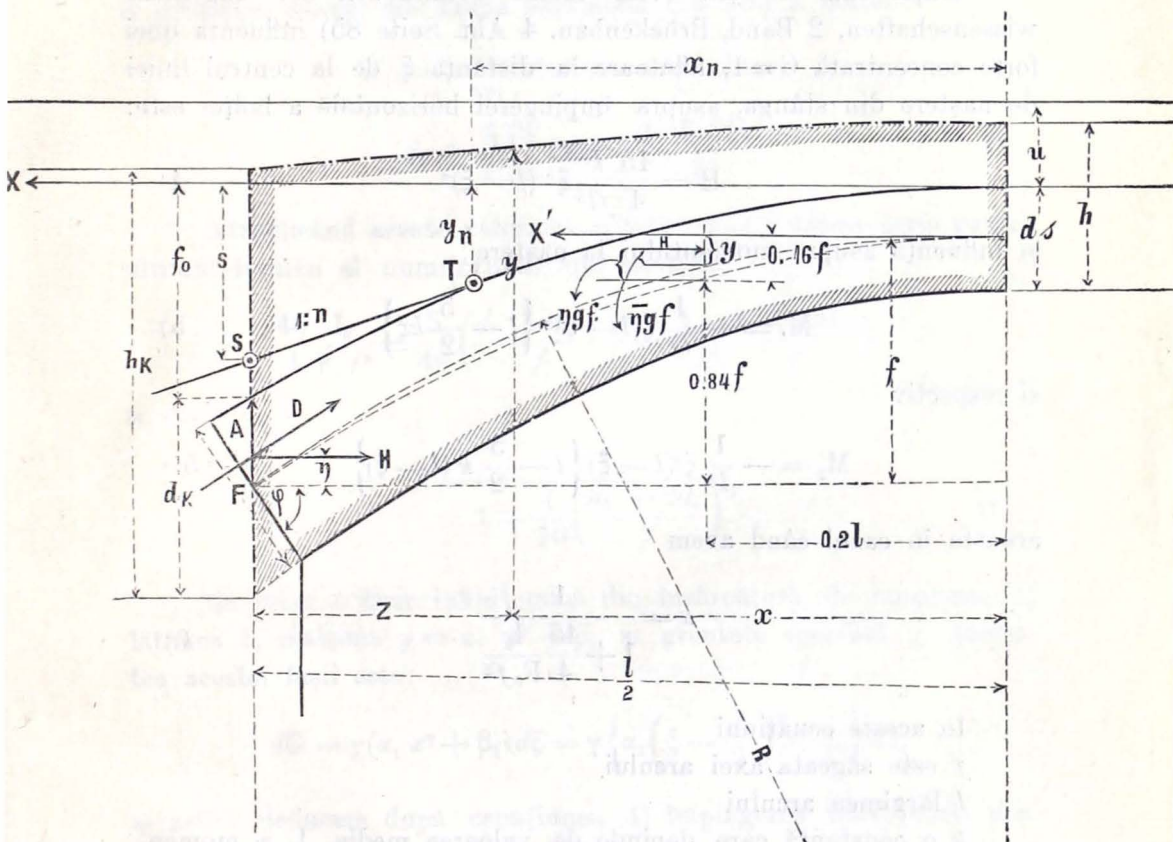


Fig. 1.

Fie  $h$  înălțimea la chee, de la linia de reducere a greutatei proprii, și  $h_k$  înălțimea la nașterea bolței de la linia de reducere până la întretăierea intradosului cu verticala ce trece prin punctul central al liniei nașterii; în acest caz reiese din ecuația 1)

pentru :

$$x = 0, \quad y = h = \beta_1 \quad 2)$$

și pentru :

$$x = \frac{l}{2}, \quad y = h_k = \alpha_1 \frac{l^2}{4} + h$$

de unde

$$\alpha_1 = \frac{4}{l^2} (h_k - h) = \frac{4ah}{l^2} \quad 3)$$

unde am pus: 
$$a = \frac{h_k - h}{r} \quad 1)$$

După cum se știe (vezi Melan „Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 2 Band, Brückenbau, 4 Abt. Seite 85) influența unei forțe concentrată  $G=1$ , aflătoare la distanța  $\xi$  de la centrul liniei de naștere din stânga, asupra împingerii horizontale a bolței este:

$$H = \frac{15}{4} \frac{k}{f l^3} \xi^2 (l - \xi)^2 \quad 4)$$

și influența asupra momentului la naștere:

$$M_1 = -\frac{1}{l^3} \xi (l - \xi)^2 \left\{ l - \frac{5}{2} k \xi \right\} \quad 5)$$

și respectiv

$$M_2 = -\frac{1}{l^3} \xi^2 (l - \xi) \left\{ l - \frac{5}{2} k (l - \xi) \right\} \quad 5')$$

aceasta în cazul când avem

$$k = \frac{1}{1 + \frac{45}{4} \frac{I_0}{F_0 f^2}} \quad (6)$$

În aceste ecuațiuni

$f$  este săgeata axei arcului

$l$  lărgimea arcului

$k$  o constantă care depinde de valoarea medie.  $I_0$  a momentului de inerție și  $F_0$  suprafața secției transversale a bolței și în care pentru dreptunghiul de lățime putem pune  $\frac{F_0}{I_0} = \frac{d_0^2}{12}$  dacă  $d_0$  reprezintă o valoare medie a grosimei bolței.

Presupunând liniile mărginitoare (extradosul și intradosul) parabolice grosimea variabilă a bolței măsurată vertical la distanța  $x$  de la centru este:

$$d = \alpha_2 x^2 + \beta_2,$$

iar în ce privește grosimile măsurate vertical la chee și la naștere  $d_k$  și  $d_s$  avem:



$$d = \frac{4}{l^2} (d_k - d_s) x^2 + d_s$$

și grosimea medie din cauza suprafeței din față a bolței :

$$d_0 l = 2 \int_0^{\frac{l}{2}} d \, dx \text{ din care aflăm :}$$

$$d_0 = \frac{2}{l} \int_0^{\frac{l}{2}} d \, dx = \frac{d_k + 2d_s}{3} \quad (7)$$

Introducând aceste valori în ecuațiunea 6) putem scrie pentru ultimul termen al numitorului, mai simplu:

$$\frac{46}{4} \frac{I_0}{F_0 f^2} = \frac{5}{48} \left( \frac{d_k + 2d_s}{f} \right)^2 = \frac{1}{10} \left( \frac{d_k + 2d_s}{f} \right)^2$$

și deci:

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1}{10} \left( \frac{d_k + 2d_s}{f} \right)^2} \quad (II)$$

Să luăm o fâșie infinit mică din încărcătură, de lungimea  $d\xi$  lățimea 1, înălțimea  $y = \alpha_1 x^2 + \beta_1$  și greutate specifică  $\gamma$ , greutatea acestei fâșii este:

$$dG = \gamma (\alpha_1 x^2 + \beta_1) d\xi = \gamma \left\{ \alpha_1 \left( \xi - \frac{l}{2} \right)^2 + \beta_1 \right\} d\xi$$

și astfel deducem după ecuațiunea 4) împingerea horizontală provocată de greutatea proprie a bolței:

$$\begin{aligned} H_g &= \int_0^l H. dG. = \frac{15}{4} \frac{k\gamma}{f l^3} \int_0^l \xi^2 (l - \xi)^2 \left\{ \alpha_1 \left( \xi - \frac{l}{2} \right)^2 + \beta_1 \right\} d\xi \\ &= \frac{\gamma k l^2}{8f} \left( \frac{\alpha_1 l^2}{28} + \beta_1 \right) \end{aligned}$$

sau conform ecuațiunilor 2) și 3)

$$H_g = \frac{\gamma h k l^2}{8f} \left( \frac{a}{7} + 1 \right) \quad (LI)$$

și ecuațiunea corespunzătoare a momentelor la naștere după ecuațiunea 5):

$$M_g = \int_0^l M_1 dG = \frac{\gamma}{l^3} \int_0^l \xi(l-\xi)^2 \left( l - \frac{5}{2} k \xi \right) \left\{ \alpha_1 \left( \xi - \frac{l}{2} \right)^2 + \beta_1 \right\} d\xi =$$

$$= \frac{\gamma l^2}{12} \left\{ - \left( \frac{\alpha_1 l^2}{20} + \beta_1 \right) + k \left( \frac{\alpha_1 l^2}{28} + \beta_1 \right) \right\}$$

sau după ecuațiile 2) și 3)

$$M_g = \frac{\gamma h l^2}{12} \left\{ k \left( \frac{a}{7} + 1 \right) - \frac{a}{5} - 1 \right\} \quad 8)$$

Presiunea la naștere tae verticala punctului central al liniei nașterei la distanța  $\eta_{lg}$  deasupra acestui punct.

După cum se știe avem  $\eta_{lg} = \frac{M_g}{H_g}$  și de aci prin întrebuințarea ecuațiunilor III) și 8):

$$\eta_{lg} = \frac{2}{3} f \left[ 1 - \frac{\frac{a}{5} + 1}{\frac{a}{7} + 1} \times \frac{1}{k} \right] \quad IV$$

Tot asemenea aflăm prin adăogirea la încărcarea redusă mobilă  $p^{t/m^2}$  ca înălțime, întreaga sarcină înloc de  $h$  și  $h_k, h + \frac{p}{\gamma}$  și  $h_k \frac{p}{\gamma}$ , și deci în loc de  $a = \frac{h_k - h}{h}$  cantitatea :

$$a' = \frac{h_k - h}{h + \frac{p}{\gamma}} = a \frac{h}{h + \frac{p}{\gamma}} = \frac{a}{1 + b} \quad 9)$$

daca punem :

$$\frac{p}{\gamma h} = b \quad V$$

De aci rezultă folosindune de ecuația III) transformată, că presiunea totală horizontală la încărcare totală este :

$$H_{tot.} = \frac{\gamma h k l^2}{8 f} \left( \frac{a}{7} + b + 1 \right) \quad VI)$$

și distanța punctului de intersecție a acestei presiuni cu verticale ce

trece prin mijlocul liniei nașterii până la mijlocul acestei linii este după cum rezultă din ecuația IV):

$$\eta_{tot.} = \frac{2}{3} f \left[ 1 - \frac{\frac{a}{5} + b + 1}{\frac{a}{7} + b + 1} \times \frac{1}{k} \right] \quad \text{VII}$$

Încărcarea uniformă a jumătății din stînga a bolței, după cum se vede din ecuația 4), numai o presiune horizontală:

$$H'_p = \frac{15}{4} \frac{kp}{f l^3} \int_0^{\frac{1}{2}} \xi^2 (l - \xi)^2 d\xi = \frac{k l^2 p}{16 f} \quad 10)$$

și câte un moment la naștere, stînga și dreapta:

$$M'_p = \frac{p}{l^3} \int_0^{\frac{1}{2}} \xi (l - \xi)^2 \left\{ l - \frac{5}{2} k \xi \right\} d\xi = \frac{p l^2}{192} (8k - 11) \quad 11)$$

$$M''_p = \frac{p}{l^3} \int_0^{\frac{1}{2}} \xi^2 (l - \xi) \left\{ l - \frac{5}{2} k (l - \xi) \right\} d\xi = \frac{p l^2}{192} (8k - 5) \quad 11')$$

Prin încărcarea uniform repartizată a jumătății deschiderei se nasc deci următoarele eforturi:

$$H_{part.} = H_g + H'_p = \frac{\gamma k l^2}{8 f} \left\{ h \left( \frac{a}{7} + 1 \right) + \frac{p}{2 \gamma} \right\} = \frac{\gamma h k l^2}{8 f} \left\{ \frac{a}{7} + \frac{b}{2} + 1 \right\}$$

$$\text{VIII)} \quad \text{sau: } H_{part.} = \frac{\gamma c h k l^2}{8 f} \text{ dacă punem } c = \frac{a}{7} + \frac{b}{2} + 1 \quad \text{IX)}$$

și mai departe momentele de la naștere pe partea încărcată și respectiv ne încărcată, după ecuațiunile 8), 11) și 11').

$$\begin{aligned} M'_{part.} = M_g + M'_p &= \frac{\gamma h l^2}{12} \left\{ k \left( \frac{a}{7} + 1 \right) - \frac{a}{5} - 1 + \frac{b}{2} \left( k - \frac{11}{8} \right) \right\} = \left\{ \right. \\ &= \frac{\gamma h l^2}{12} \left\{ c k - \frac{a}{5} - \frac{11}{16} b - 1 \right\} \end{aligned} \quad 12)$$

$$\begin{aligned} M''_{part.} = M_g + M''_p &= \frac{\gamma h l^2}{12} \left\{ k \left( \frac{a}{7} + 1 \right) - \frac{a}{5} - 1 + \frac{b}{2} \left( k - \frac{5}{8} \right) \right\} = \left\{ \right. \\ &= \frac{\gamma h l^2}{12} \left\{ c k - \frac{a}{5} - \frac{5}{16} b - 1 \right\} \end{aligned} \quad 12')$$



și astfel aflăm punctul de intersecție al componetelor horizontale ale presiunilor la naștere pe partea încărcată, respectiv neîncărcată, la distanța deasupra jumătății liniei nașterii:  $\eta_{part.} = \frac{M_{part.}}{H_{part.}}$ ;

prin urmare :

$$\eta'_{part.} = -\frac{2f}{3ck} \left( \frac{a}{5} + \frac{11}{16}b - ck + 1 \right) \quad \text{X)}$$

$$\eta''_{part.} = -\frac{2f}{3ck} \left( \frac{a}{5} + \frac{5}{16}b - ck + 1 \right) \quad \text{X')}$$

Este de mare importanță studierea secțiunii transversale la chee în cazul acțiunii greutății proprii combinată cu încărcarea totală.

Cu privire la prima, avem momentul la cheea bolței:

$$M_s = M_g - H_g f + \frac{G l}{4} - M_F \quad 13)$$

unde  $G$  este greutatea bolței împreună cu umplutura, conform ecuațiilor 1), 2) și 3) avem :

$$G = 2 \gamma \int_0^{\frac{1}{2}} y dx = \gamma h \int_0^{\frac{1}{2}} \left( \frac{4a}{l^2} x^2 + 1 \right) dx = \frac{\gamma h l}{3} (a + 3) \quad 14)$$

și  $M_F$  momentul static al greutății proprii din stînga în raport cu cheia este :

$$M_F = \gamma \int_0^{\frac{1}{2}} (\alpha_1 x^2 + \beta_1) x dx = \frac{\gamma l^2}{64} (\alpha_1 l^2 + 8\beta_1) = \frac{\gamma h l^2}{16} (a + 2) \quad 15)$$

Prin mijlocirea valorilor III), 8), 14) și 15) în ecuațiunea 13) aflăm :

$$M_s = \frac{\gamma h l^2}{24} \left\{ \frac{a}{10} + 1 - k \left( \frac{a}{7} + 1 \right) \right\}$$

și astfel avem înălțimea liniei de presiune de deasupra mijlocului cheii la bolțile neîncărcate :

$$\eta_{sg} = \frac{M_s}{H_g} = \frac{f}{3} \left[ \frac{\frac{a}{10} + 1}{\frac{a}{7} + 1} \times \frac{1}{k} - 1 \right] \quad \text{XI)}$$

tot astfel conform ecuațiunei 9) la încărcare totală:

$$\eta_{s, tot} = \frac{f}{3} \left[ \frac{\frac{a}{10} + b + 1}{\frac{a}{7} + b + 1} \times \frac{1}{k} - 1 \right] \quad \text{XII)}$$

În cazul încărcării jumătăței deschiderei boltei, în afară de profilele transversale studiate, mai sunt două profile periculoase și anume la distanța  $x_{gf} = 0,20 l$ , de la mijloc.

În bolta încărcată pe jumătate din partea {stânga})\*), în acest caz la o distanță  $\xi = 0,3 l$  de la nașterea din stânga, adică la profilul periculos intervine un moment:

$$\begin{cases} M'_{gf} = M'_{part.} + A'_{part.} \cdot 0,3l - H_{part.} \cdot Y_{gf} - M'_F - M''_F \end{cases} \quad 16)$$

$$\begin{cases} M_{gf} = M''_{part.} + A''_{part.} \cdot 0,3l - H_{part.} \cdot Y_{gf} - M'_F \end{cases} \quad 16')$$

În aceasta  $A'_{part.}$  și  $A''_{part.}$  înseamnă componentele verticale de ambele părți ale presiunilor de la naștere și anume:

$$A'_{part.} = \frac{G}{2} + A'_p \quad A''_{part.} = \frac{G}{2} + A''_p \quad 17)$$

$A'_p$  și  $A''_p$  se determină din ecuația momentului în raport cu punctul opus al nașterii:

$$M''_p = A'_p l + M'_p - \frac{3}{8} p l^2$$

de unde după ecuațiile II), II') și V):

$$A'_p = \frac{13}{32} p l = \frac{13}{32} \gamma h b l$$

$$\text{și } A''_p = \frac{p l}{2} - A'_p = \frac{3}{32} p l = \frac{3}{32} \gamma h b l. \quad 18)$$

Dacă înseamnă cu  $y_{gf}$  ordonatele profilului transversal pericu-

\*) La încărcarea uniformă în partea {dreaptă} se produce la naștere în stânga momentul  $\{M'_{part.}\}$  și la naștere în dreapta momentul  $\{M''_{part.}\}$

los aflător la distanța  $x_{gf} = \pm 0.2 l$  de la centru, în acest caz reese din ecuațiunea parabolei axei arcului raportată la coardă și axa simetrala ca coordonate:

$$y = f \left( 1 - \frac{4}{l^2} x^2 \right)$$

în care fiind

$$x_{gf} = \pm 0.2 l, y_{gf} = 0.84 f \quad (19)$$

$M'_F$  respectiv  $M''_F$  este momentul static a greutatei propriie aflătoare la stânga profilului transversal periculos și respectiv a greutatei mobile și dupe ecuațiile 1), 2) și 3):

$$\begin{aligned} M'_F &= \int_{0.2l}^{0.5l} (x - 0.2l) dG = \gamma \int_{0.2l}^{0.5l} (\alpha_1 x^2 + \beta_1) (x - 0.2l) dx = \\ &= \gamma l^2 (0.0074 \alpha_1 l^2 + 0.045 \beta_1) = \gamma h l^2 (0.0279 a + 0.045) \quad (20) \end{aligned}$$

$$M''_F = p \int_{0.2l}^{0.5l} (x - 0.2l) dx = 0.045 \gamma h b l^2 \quad (21)$$

Prin substituirea valorilor aflate în ecuațiunea 16) și 16') obținem:

$$\begin{aligned} M'_{gf} &= -\frac{\gamma h l^2}{12} \left( \frac{a}{5} + \frac{11}{16} b - ck + 1 \right) + 0.3 l \left[ \frac{\gamma h l}{6} (a + 3) + \frac{13}{32} \gamma h b l \right] - \\ &- \frac{\gamma c h k l^2}{8 f} 0.84 f - \gamma h l^2 \left[ 0.0297 a + 0.045 (1 + b)^2 \right] = \quad (22) \\ &= \gamma h l^2 \left[ 0.0036 a + 0.0196 b + 0.0217 (1 - ck) \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M''_{gf} &= -\frac{\gamma h l^2}{12} \left( \frac{a}{5} + \frac{5}{16} b - ck + 1 \right) + 0.3 l \left[ \frac{\gamma h l}{6} (a + 3) + \frac{3}{32} \gamma h b l \right] - \\ &- \frac{\gamma c h k l^2}{8 f} 0.84 f - \gamma h l^2 (0.0297 a + 0.045) = \quad (22') \\ &= \gamma h l^2 \left[ 0.0036 a + 0.0021 b + 0.0217 (1 - ck) \right] \end{aligned}$$

Profilul transversal periculos admis vertical va fi tăiat de linia de presiune la distanța  $\eta'_{gf}$  respective  $\eta''_{gf}$  deasupra centrului său.

Avem:



$$\eta'_{gf} = \frac{M'_{gf}}{H_{part}} = \frac{8}{\gamma h l^2} \frac{f}{ck} M'_{gf} \quad \text{XIII)}$$

$$\eta''_{gf} = \frac{M''_{gf}}{H_{part}} = \frac{8}{\gamma h l^2} \frac{f}{ck} M''_{gf} \quad \text{XIII')}$$

Grosimea bolței  $d_{gf}$  măsurată vertical în profilul periculos reese din cauza formei parabolice a intradosului și extradosului din ecuațiunea :

$$d = a_2 x^2 + \beta_2$$

și anume prin înlocuirea valorilor pentru  $d_k$  și  $d$  (grosimile naturale vertical la naștere și la chee) și pentru  $x_{gf} = 0,2 l$  cu :

$$\alpha_2 = \frac{4}{l^2} (d_k - d_s) \text{ și } \beta_2 = d_s$$

$$d_{gf} = 0.16 d_r + 0.84 d_s = \frac{1}{6} (d_r + 5d_s)^* = \frac{d'}{6} \quad 23)$$

daca punem  $d_r + 5d_s = d'$

Fiindcă linia de presiune trebuie să rămână pe cât posibil în sâmburele central, urmează ca valoarea absolută să fie:

$$\left| \eta_{gf} \right| \leq \frac{d_{gf}}{6} \text{ sau } \left| 36 \eta_{gf} \right| \leq d'$$

$$\text{Insemnăm în mod generic: } 36 \eta_{gf} = i \quad 24)$$

din ecuațiunile 22), XIII), 22') și XIII') găsim:

$$i' = \frac{6.2f}{ck} \{0.17 a + 0.9 b - ck + 1\} \quad \text{XIV)}$$

$$i'' = \frac{6.2f}{ck} \{0.17 a + 0.1 b - ck + 1\} \quad \text{XIV')}$$

când e îndeplinită condițiunea:  $|i| \leq d'$ , nu avem eforturi de tensiune.

De asemenea cantitățile  $\eta$  din ecuațiunile IV), VII), X) și X')

\*) Această simplificare are loc, fiindcă cantitatea  $d_r$  e admisă ca variind între  $\frac{3}{2} d$  și  $2 d_s$  și astfel eroarea ce comitem e abia 0,6%.

trebuie să satisfacă condițiunea:  $|6\eta| \leq d_k$  și tot așa XI) și XII)

$$|6\eta| \leq d_s.$$

Se poate ușor vedea dacă linia de presiune rămâne în sâmburele bolței la diferite încărcări, și aceasta printr'o singură ecuațiune generală dacă cunoaștem  $h$  și  $h_k$  înălțimile încărcării cu greutate specifică  $\gamma^{t/m^3}$  la chee și la naștere, încărcarea mobilă  $p^{t/m^2}$  precum și săgeata  $f$  și deschiderea  $l$  ale axei arcului.

și anume avem :

$$i = \frac{df}{ck} (\alpha a + \beta b - ck + 1) \quad \text{XV)}$$

$$\text{unde} \quad a = \frac{h_k}{n} - 1)^4 \quad \text{I)}$$

$$b = \frac{p}{\gamma h} \quad \text{V)}$$

$$c = \frac{a}{7} + \varepsilon b + 1 \quad \text{XVI)}$$

\*) Sau în cazul când nu avem pe  $h$  și  $h_k$  în desenul (fig. I) și trebuie să le calculăm prin *date* :

$$a = \frac{1}{h} \left[ d_k - d_s f_0 \left\{ 1 - 4v(1 - 4v) \left( 1 - \frac{\gamma'}{\gamma} \right) \right\} \right] \quad \text{I)}$$

unde  $\gamma'$  este greutatea specifică a umpluturii,  $n$  înălțimea umpluturii la chee

$$h = u \frac{\gamma'}{\gamma} + d_s \quad 27), \quad f_0 = f - \frac{d_k - d_s}{2}, \quad v = \frac{l}{8 f_0 n} \quad 28)$$

și I:  $n$  este panda zidului complinitor.

Ne rezultă în acest caz ecuația I', în următorul mod :

Avem din ecuațiunea parabolei extradoseului raportată la fața vârfului cheei și axa simetrică ca coordonate  $y = \alpha x^2 \dots 25)$  și derivata ei  $\frac{dy}{dx} = 2\alpha x_n = \frac{1}{n}$

de unde  $x_n = \frac{1}{2\alpha n}$  și în ecuația 25)  $y_n = \frac{1}{4\alpha n^2}$  acestea sunt ordonatele punctului de tangență T al tangenței ST (limita zidului de complinire). Aceasta ta e vertical prin mijlocul nașterii la o distanță  $s$  de la axa X în punctul S, de unde raportul absciselor la diferența ordonatelor punctelor S și T este  $\frac{\frac{1}{2} - x_n}{s - y_n} = n$

și porțiunea  $s = \frac{1}{2n} - \frac{1}{4\alpha n^2} \dots 26)$  este determinată.

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1}{10} \left( \frac{d_k + d_s}{f} \right)^2} \quad *) \quad \text{II)}$$

și coeficienții  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\varepsilon$  se pot lua din tabela ce urmează după cum va fi cazul încărcării și profitul transversal. \*\*)

| No. | Cazul încărcării                        | Posiția secțiunii transversale periculoasă                       | $\alpha$       | $\beta$         | $\delta$ | $\varepsilon$ | $\vartheta$     | $ i  \leq$ |
|-----|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------|---------------|-----------------|------------|
| 1   | Greutate proprie                        | } la naștere                                                     | $\frac{1}{5}$  | 0               | —4       | 0             | 0               | $d_k$      |
| 2   | Greutate totală                         |                                                                  |                | 1               |          | 1             | 1               |            |
| 3   | Greutate proprie                        | } la chee                                                        | $\frac{1}{10}$ | 0               | 2        | 0             | —               | $d_s$      |
| 4   | Greutate totală                         |                                                                  |                | 1               |          | 1             | —               |            |
| 5   | Incărcarea jumătății deschiderii bolței | la naștere { partea încărcată                                    | $\frac{1}{5}$  | $\frac{11}{16}$ | —4       | $\frac{1}{2}$ | $\frac{13}{16}$ | $d_k$      |
| 6   |                                         | la naștere { partea neîncărcată                                  |                | $\frac{5}{16}$  |          |               | $\frac{3}{16}$  |            |
|     |                                         | la coasta bolței. — (brațul între chee și naștere). { încărcat   | 0.17           | 0.9             | 6.2      | $\frac{1}{2}$ | —               | $d_k +$    |
|     |                                         | la coasta bolței. — (brațul între chee și naștere). { neîncărcat |                | 0.1             |          |               |                 |            |

Acum putem exprima pe  $h_k$  în formula :

$$h_k = d_k + f_0 - s + (s+u) \frac{\gamma'}{\gamma}$$

fiindcă în ecuația 25) avem  $x = \frac{1}{2}$  și  $y = f_0 \alpha = \frac{4f_0}{l^2}$  urmează după figura

$$f_0 = f - \frac{d_k - d_s}{2}$$

$$\text{și} \quad h = n \frac{\gamma'}{\gamma} + d_s \quad 27)$$

obținem prin înlocuirea valorilor  $h_k$ ,  $h$ ,  $f_0$ ,  $s$  și  $x$  în ecuația I :

$$v = \frac{l}{8f_0 n} \quad 28)$$

adică ecuația de mai sus I').

\*) Peniru calcule sumare se poate pune aproximativ  $k=0,9$ .

\*\*) După cum ușor se poate vedea prin substituirea valorilor denumite  $i$  (XV) nu este altceva de cât valoarea calculată din ecuațiile IV), VII), X), X') XI), XII) a lui 6  $\eta$  sau ecuațiile XIV) și XIV').



Nu parvin eforturi de tracțiune dacă ultima coloană a tabelii va fi satisfăcută, în cazul dat al încărcării

Cu ajutorul ecuațiunilor date se pot ușor calcula și forțele  $\sigma$  la cari lucrează bolta în secțiunile transversale cele mai periculoase, trebuie însă să presupunem materiale homogene.

La nașterea boltei, a cărei unghiu de înclinare fie  $\varphi$ , avem următoarea ecuație a eforturilor  $\sigma$ :

$$\sigma = \frac{N}{F} \pm \frac{M}{W} \quad (29)$$

unde forța normală:

$$N = A \cos \varphi + H \sin \varphi = \left( \frac{4f}{l} A + H \right) \sin \varphi \quad (30)$$

fiindcă la parabolă avem  $\cotg \varphi = \frac{4f}{l}$ ; suprafața profilului transversal la naștere este  $F = d_k \sin \varphi$  ( $d_k$  este grosimea la naștere măsurată vertical), momentul este  $M = H\eta = \frac{Hi}{6}$ .

Momentul de rezistență:

$$W = \frac{d_k^2 \sin^2 \varphi}{6} = \frac{d_k^2}{6(1 + \cotg^2 \varphi)} = \frac{d_k^2}{6 \left[ 1 + \left( \frac{4f}{l} \right)^2 \right]}$$

de aci urmează:

$$\sigma_k = \frac{1}{d_k} \left\{ \frac{4f}{l} A + H \left( 1 \pm \frac{i}{d_k} \left[ 1 + \left( \frac{4f}{l} \right)^2 \right] \right) \right\}$$

unde după ecuațiunile 14) și 18) precum și după tabelă

$$A = \frac{\gamma h \cdot l}{2} \left[ \frac{a}{3} + \delta b + 1 \right] \quad \text{XVII)}$$

și în general avem:

$$H = \frac{\gamma h}{f} \cdot \frac{ckl^2}{8} \quad \text{XVIII)}$$

și deci efortul de presiune la marginea bolței este

$$e = \left( \frac{l}{4f} \right)^2 \quad \text{XIX)}$$

$$\sigma_k = \frac{2\gamma hf}{d_k} \left\{ \frac{a}{3} + \delta b + ck \left[ e \pm \frac{i}{d_k} (e+1) \right] + 1 \right\} \quad \text{XX}$$

cari formule, având în vedere coeficienții din tabelă, sunt valabile pentru toate cazurile de încărcări tratate.

La secțiunea transversală de la chee, aflăm din ecuația 29) prin  $N=H$ ,  $F=d_s$ ,  $M=H \frac{i}{6}$  și  $W = \frac{d_s^2}{6}$  după ecuațiunea YVIII) pe

$$\sigma_s = \frac{\gamma h}{f} \frac{ck}{2} (d_s \pm i) \left( \frac{l}{2d_s} \right)^2 \quad \text{XXI)}$$

acest  $\sigma_s$  este lucrarea la compresie la chee, bolta fiind total încărcată sau ne încărcată, în care valorile pentru  $e$  și  $i$  [ecuația XV și XVI] trebuie luate din rîndul al 3-lea sau al 4-lea al tablei.

În cazul încărcării jumătății boltei vom afla lucrarea la compresie  $\sigma_{gf}$  pentru profilul transversal pe rîndul de pe coasta boltei în următorul mod :

Fie înclinarea acestui profil către horizontala  $\varphi'$  și suprafața  $F$  în ecuațiunea eforturilor 29) :

$$N = \frac{H_{part}}{\sin \varphi'}, F = d_{gf} \sin \varphi', M = H_{part} \eta_{gf} = H_{part} \frac{i}{36} \text{ (după ecuația 24)}$$

$$W = \frac{F^2}{6} = \frac{d_{gf}^2 \sin^2 \varphi'}{6}, \text{ și în consecință}$$

$$\sigma_{gf} = \frac{H_{part}}{d_{gf} \sin^2 \varphi'} \pm \frac{6 H \frac{i}{36}}{d_{gf}^2 \sin^2 \varphi'} = \frac{H}{d_{gf}^2 \sin^2 \varphi'} \left( d_{gf} \pm \frac{i}{6} \right) = \frac{6 H}{d^2 \sin^2 \varphi'} (d' \pm i)$$

dacă punem  $d' = d_k + 5 d_s$  XXII)

Determinarea lui  $\sin^2 \varphi'$  se face cu ajutorul ecuațiunei parabolei raportată la coarda arcului și axa simetrală ca coordonate :

$$y = f \left( 1 - \frac{4}{l^2} x^2 \right)$$

în care coordonatelor ecuațiunei 19):  $x_{gf} = 0.2 l$  și  $y_{gf} = 0.84 l$  corespunde unghiul  $\varphi'$  al normalei astfel că aflăm :

$$\operatorname{tg} \varphi' = - \frac{dx}{dy} = \frac{l^2}{8 f x_{gf}} = \frac{1}{1,6 f}$$

mai departe avem :

$$\frac{1}{\sin^2 \varphi'} = 1 + \cot^2 \varphi = 1 + \left( \frac{1,6 f}{l} \right)^2 = 1 + 2,6 \frac{f^2}{l^2}$$

ceia ce ne dă considerând ecuațiunea XIX) și pe cea de mai sus :

$$\sigma_{gf} = \frac{3}{4} \frac{\gamma h c k}{f} \frac{1}{d'^2} (l^2 + 2,6 f^2) (d' \pm i) \quad \text{XXIII)}$$

adică lucrarea la compresiune în profilul periculos de pe coasta boltei la încărcarea jumătăței deschiderii.

Dacă pentru simplitate calculăm bolta ca parabolică dmschisă însă o executăm cu intradosul și extradosul în arcuri de cerc, în acest caz se schimbă esențial numai  $\sigma_{gf}$  în raport cu bolta parabolică, fiindcă pentru ambele forme poziția liniei de presiune în raport cu sistemul coordonatelor poate fi considerată ca neschimbată și numai centrul profilului transversal periculos de pe coasta boltei în cazul arcului de cerc ia o poziție mai sus de cât în cazul arcului parabolic.

Fie  $y$  ordonata primului profil în raport cu tangenta la chee dusă la arcul mijlociu pe care o considerăm ca axa  $X'$ , și ordonata celui de al doilea conform ecuațiunilor 19) (fig. 1)  $f = 0,84 f = 0,16 f$ ; în acest caz avem distanța liniei de presiune de la punctul arcului de cerc corespunzător :

$$\bar{\eta}_{gf} = \eta_{gf} - (0,16 f - y) \quad 31)$$

din cauza raportului foarte mic al săgeței arcului de cerc  $\frac{f}{l}$  avem ecuațiunea lui dezvoltată după teoria binomului:

$$Y = R - \sqrt{R^2 - x^2} = x \left\{ \frac{x}{2R} + \left( \frac{x}{2R} \right)^3 \right\} \text{ceia ce pentru } x_{gf} = \frac{1}{5} \text{ ne da } \frac{1}{10} R = w \quad 32)$$

$$Y = \frac{l w}{5} (1 + w^2) \quad 33)$$

Pentru  $x = \frac{l}{2}$  și  $y = f$  aflăm din ecuațiunea generală:

$$\frac{R}{l} = \frac{1 + \left( \frac{2f}{l} \right)^2}{8 \frac{f}{l}}$$



și apoi după ecuațiunea 32)

$$w = \frac{0,8 \frac{f}{l}}{1 + \left(\frac{2f}{l}\right)^2} \quad \text{XXIV)}$$

În ecuațiunea eforturilor 29) avem de înlocuit pentru  $M = H \cdot \bar{\eta}_{gf}$  și toate celelalte va mai naște.

În ecuația 31) este :

$$\eta_{gf} = \frac{i}{36} \text{ și apoi}$$

$$\bar{\eta}_{gf} = \frac{i}{36} - \left\{ 0,16f - \frac{lw}{5} (1 + w^2) \right\}$$

urmează de aci :

$$\bar{\sigma}_{gf} = \frac{H}{d_{gf}^2 \sin^2 \varphi'} (d_{gf} \pm 6 \bar{\eta}_{gf}),$$

$$\bar{\sigma}_{gf} = \frac{3}{4} \frac{\gamma h c k}{f d'^2} (l^2 + 2,6 f^2) \left\{ d' \pm \left[ i - 0,72 \{ 8f - 10lw(1+w^2) \} \right] \right\} \quad \text{XXV)}$$

ceiace reprezintă lucrarea la compresiune în profilul periculos de pe coasta bolței în cazul arcului de cerc întins, considerând materialul omogen și încărcătura uniform repartizată pe jumătatea deschiderii bolței.

Dacă însă vom avea de considerat materiale eterogene cum e cazul la construcțiile de beton armat în cari presupunem ferărie așezată simetric în raport cu axa arcului, atunci trebuie să stabilim ecuațiunile corespunzătoare ale eforturilor cu considerația profilelor transversale și momentelor de inerție ideale pentru fiecare profil transversal periculos și avem de luat  $H$  în general din ecuațiunea XVIII), pentru naștere se ia  $N$  din ecuațiunea 30) combinată cu XVI), pentru

chee luăm  $N = H$  și pentru coasta bolței luăm  $N = H \sqrt{1 + \left(\frac{1,6f}{l}\right)^2}$ ;

mai departe pentru momentul la naștere și la chee avem  $M = \frac{i}{6}$

și pentru momentul în profilul transversal periculos de pe coasta

$$M = \frac{i}{36}.$$

Pentru determinarea lui  $i$  vom întrebuința în ordinea următoare ecuațiunile XV), I), V), XVI) și 6) unde în ultima,  $J_0$  și  $F_0$  reprezintă valori medii pentru momentul de inerție ideal și suprafața ideală.

Mărimea și direcțiunea presiunii la naștere sunt date prin două componente A (ec. XVII) și H (ec. XVIII), pozițiunea presiunii e dată prin înălțimea  $\frac{i}{6}$  (ec. XV) deasupra jumătăței nașterii a împingerii horizontale, deci este posibil a face cercetarea statică sau dimensionarea \*) directă a culeei sau a picioarelor podului.

Calculule efectuate sunt valabile și pentru cercetarea bolților întinse cu tabliere continue, fiindcă și în acest caz linia mărginitoare a încărcărei redusă este o parabolă, căreia îi lipsește numai la chee un mic segment, a cărui săgeată este egală cu grosimea plăci de acoperire (fig. 2).

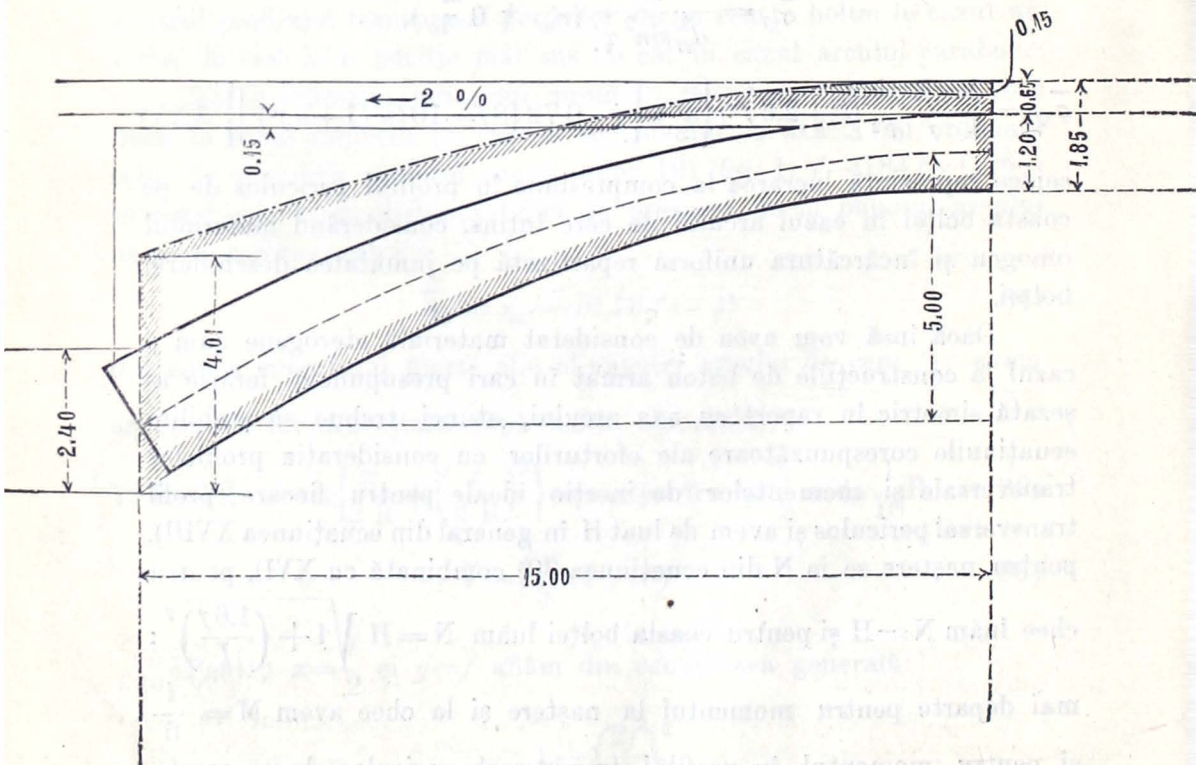


Fig. 2.

\*) A se vedea metoda Grafostatică a autorului pentru directă dimensionare a zidurilor de sprijin și a zidurilor de baraj, a culeelor și a pilelor c suprafețe plane sau curbe publicată în : Zeitschrift 1902 No. 17.



În acest caz la calculul bolților cu ziduri îngroșate,  $h$  înseamnă înălțimea greutatei proprii la chee mărită cu grosimea plăci acoperitoare; toate celelalte cantități se mențin ca mai înainte, și cu grosimea ce revine din repartizarea cubului pilaștrilor pe suprafața boltei.

Să luăm ca exemplu de calculat un pod boltit pentru șosea (fig. 2); fie axa arcului  $l = 30^m$  și săgeata  $f = 5^m$  grosimea boltei măsurată vertical fie la chee:  $d_s = 1^m.2$  și la naștere (la prelungirea intradosului)  $d_k = 2^m.4$ . Să presupunem podul executat din piatră spartă (greutatea specifică  $\gamma = 2.2 \text{ t/m}^3$ ) cu pilaștri de cărămidă (greutate specifică  $\gamma'' = 1.6 \text{ t/m}^3$ ) de  $0^m.45$  grosime și lumina depărtării între ele de  $0^m.90$ , deasupra fie plăci de acoperire de  $0^m.15$  grosime. Înălțimea umpluturii (greutatea specifică  $\gamma' = 1.8 \text{ t/m}^3$ ) fie  $0^m.60$  iar partea părții carosabile și a acoperișului spre naștere  $20\%$ . Greutatea mobilă uniform repartizată o admitem  $p = 0.56 \text{ t/m}^2$ . Prin calcul s'au prin construcție aflăm după reducțiunea greutateților permanente de la naștere și de la chee, înălțimile reduse:  $h_k = 4^m.01$  și  $h = 1^m.85$  (în  $h$  intră și grosimea plăci acoperitoare).

Acestea admise, avem după ecuațiunea I)

$$a = \frac{4.01}{1.85} - 1 = 1.17$$

după ecuațiunea V):  $\gamma h = 2.2 \times 1.85 = 4.07$

$$b = \frac{0.56}{4.07} = 0.14$$

și după ecuațiunea II)

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1}{10} \left( \frac{2.4 + 2 \times 1.2}{5} \right)^2} = 0.92$$

a) Pentru a determina de exemplu, efortul  $\sigma_k$  de la naștere în partea încărcată, când încărcăm jumătatea deschiderii, calculăm după ecuațiunile XVI), XV), XIX) și 20 precum și după rândul No. 5 al tablei și obținem :

$$c = \frac{1.17}{7} + \frac{0.14}{2} + 1 = 1.24$$



$$ck = 1.24 \times 0.92 = 1.14$$

$$i = \frac{-4.5}{1.14} \left( \frac{1.17}{5} + \frac{11}{16} \times 0.14 - 1.14 + 1 \right) = -3.33$$

$$e = \left( \frac{l}{4f} \right)^2 = \left( \frac{30}{4 \times 5} \right)^2 = 2.25$$

$$\sigma_k = \frac{2 \times 4.07 \times 5}{2.4} \left\{ \frac{1.17}{3} + \frac{13}{16} 0.14 + 1.14 \left[ 2.25 \pm \frac{-3.33}{2.4} (2.25 + 1) \right] + 1 \right\}$$

$$= \begin{cases} \sigma_1 = 156 t/m^2 = 15.6 k/cm^2 \\ \sigma_2 = -18 t/m^2 = -1.8 k/cm^2 \end{cases} *$$

b) La acelaș mod de încărcare aflăm eforturile la marginea nașterii pe partea neîncărcată, după ecuațiunea XX) și rândul No. 6 din tabelă. Acestea sunt mai mici ca cele de pe partea încărcată.

c) Pentru calculul eforturilor de la naștere la încărcare totală servesc ecuațiunile XVI), XV) și XX) și rândul No. 2 al t  
avem :

$$c = \frac{1.17}{7} + 0.14 + 1 = 1.31, \quad ck = 1.31 \times 0.92 = 1.20.$$

$$i = \frac{4 \times 5}{1.2} \left( \frac{1.17}{5} + 0.14 - 1.2 + 1 \right) = -2.83$$

$e = 2.25$  (vezi sub a).

$$\sigma_k = \frac{2 \times 4.07 \times 5}{2.4} \left\{ \frac{1.17}{3} + 0.14 + 1.2 \left[ 2.25 \pm \frac{-2.83}{2.4} (2.25 + 1) \right] + 1 \right\} = \frac{-6 t/m^2}{150 t/m^2}$$

d) In cazul încărcării totale, eforturile la chee se calculează din ecuațiunile XVI), XV) și XXI) cu ajutorul rândului din tabela No. 4, precum urmează:

Analog cu exemplul c) avem:  $ck = 1.2$

---

\*) Dacă reese o valoare negativă ( $\tau_2$ ) care ar fi în valoare absolută mai mare ca  $2k/cm^2$  atunci întrebuițăm formula dată în manualul „Hütte“ (1902. pag. 306).

Avem neglijând eforturile de tracțiune, cu întrebuițarea valorilor de mai sus

$$\sigma_{max} = \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)^2}{\sigma_1 + 2\sigma_2}$$

$$\text{și apoi } i = \frac{2 \times 5}{1,2} \left( \frac{1,17}{10} + 0,14 - 1,2 + 1 \right) = 0,50 < 1,2 \text{ (grosimea la}$$

chee după tabela din urmă).

Prin urmare nu avem eforturi de tensiune.

După ecuația XXI) avem :

$$\sigma_s = \frac{4,07}{5} \frac{1,2}{2} (1,2 \pm 0,5) \left( \frac{30}{2 \times 1,2} \right)^2 = \begin{cases} 129 \text{ t/m}^2 \\ 53 \text{ t/m}^2 \end{cases}$$

e) In cazul încărcării jumătăței deschiderei bolței putem afla eforturile maxime  $\sigma_{gf}$  pe coasta boltei parabolice a părții încărcate, din ecuațiunile XVI), XV), XXII) și XXIII) cu ajutorul rîndului din tabela No. 7 și anume :

$$ck = 1,14 \text{ (vezi exemplul a)}$$

$$i = \frac{6,2 \times 5}{1,14} (0,17 \times 1,17 + 0,9 \times 0,14 - 1,14 + 1) = 5,03$$

$$d' = 2,4 + 5 \times 1,2 = 8,4$$

fiindcă  $5,03 < 8,4$  urmează  $i < d_k + 5 d_s$  deci nu avem eforturi de tensiune pe coasta bolței.

Mai departe obținem :

$$\sigma_{gf} = \frac{3}{4} \frac{4,07}{5} \frac{1,14}{(8,4)^2} (30^2 + 2,6 \times 5^2) (8,4 \pm 5,03) = \begin{cases} 128 \text{ t/m}^2 \\ 32 \text{ t/m}^2 \end{cases}$$

f) Eforturile cari se dezvoltă pe soasta ne încărcată a bolței se află între cele două valori ale lui  $\tau_{gf}$  aflate mai sus, fiindcă după tabelă rîndul No. 8, pentru  $\beta$  mai mic și ceilalți coeficienți egali,  $i$  în ecuațiunea XXIII) va fi mai mic însă nu negativ.

g) Dacă bolta e formată dintr'un arc de cerc întins, atunci se calculează eforturile pe coasta bolței cu ajutorul cantităților determinate sub e) și anume:

$$ck = 1,14, \quad d' = 8,4, \quad i = 5,03$$

și din ecuațiunile XXIV și XXV :

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

$$w = \frac{0,8 \times \frac{1}{6}}{1 + \left(\frac{2}{6}\right)^2} = 0,12$$

$$\overline{\sigma_{gf}} = \frac{3}{4} \frac{4,07}{5} \frac{1,14}{8,4^2} (30^2 + 2,6 \times 5^2) \left\{ 8,4 \pm \left[ 5,03 - 0,72 \left\{ 8 \times 5 - \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. - 10 \times 30 \times 0,12 (1 + 0,12^{-2}) \right\} \right] \right\} = \left\{ \frac{104 \text{ t/m}^2}{56 \text{ t/m}^2} \right.$$

h) În privința jumătății neîncărcată a bolței se procedează asemenea ca la f).

Studiul static al bolților întinse se bazează pe ipoteza că lungimea unui element al arcului se poate înlocui cu proiecția sa orizontală și grosimea variabilă a bolței se poate înlocui cu o grosime medie la bolțile parabolice întinse. Aceasta însă este admisibil numai până la raportul:  $\frac{f}{l} = \frac{1}{6}$ .

Peste această limită, e mai avantajos a se construi bolta în arc de cerc sau în „anse de panier.”

În acest caz teoria prezintă nu mai este suficientă ci se recomandă un studiu grafostatic ca pentru bolți elastice, în care să se ia în considerație variațiunea grosimilor bolței.

Această chestiune a fost tratată de autor în No. 6 al „Zeitschrift“ 1903.

Tradusă după Dr. Iosef Schreier.

**Zeitschrift 1905.**











